



ANÁLISE DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS NA INDÚSTRIA

JOSÉ EMÍLIO AFONSO BARBEITOS

Outubro de 2015

ANÁLISE DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS NA INDÚSTRIA

José Emílio Afonso Barbeitos



Mestrado em Engenharia Mecânica – Especialização em Gestão Industrial

Departamento de Engenharia Mecânica

Instituto Superior de Engenharia do Porto

2015

Este relatório satisfaz, parcialmente, os requisitos que constam da Ficha de Disciplina de Tese/Dissertação, do 2º ano, do Mestrado em Engenharia Mecânica, Gestão Industrial.

Candidato: José Emílio Afonso Barbeitos, N° 1030631, 1030631@isep.ipp.pt

Orientação científica: Eng.º João Bastos, jab@isep.ipp.pt

Co-orientação científica: Eng.º Paulo Ávila, psa@isep.ipp.pt



Mestrado em Engenharia Mecânica

Área de Especialização de Gestão Industrial

Departamento de Engenharia Mecânica

Instituto Superior de Engenharia do Porto

20 de outubro de 2015

Dedico este trabalho aos meus pais, irmã e namorada, o seu suporte têm sido fundamental ao longo deste percurso.

“O Homem é um animal que persegue objetivos. A sua vida só tem significado quando procura e luta pelos seus objetivos.” (Aristóteles)

Agradecimentos

Aproveito para agradecer, a todos que lado-a-lado fizeram parte deste percurso, sem dúvida, momentos muito enriquecedores, que jamais serão esquecidos.

À empresa, Doureca Produtos Plásticos, pela mão do Eng.º Rui Lobo, Diretor Geral, pela confiança e abertura para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao Eng.º João Bastos, pela disponibilidade e apoio técnico, durante a execução deste trabalho.

Resumo

No âmbito da unidade curricular Dissertação/Projeto do 2º ano do Mestrado em Engenharia mecânica – Ramo Gestão Industrial do Instituto Superior de Engenharia do Porto, o presente trabalho enquadra-se na análise do processo de desenvolvimento de novos produtos na indústria, como suporte à gestão de projetos.

No seguimento da necessidade que as empresas têm cada vez mais presente em investirem na melhoria do processo de desenvolvimento de novos produtos, isso conduz a uma garantia de cumprimento de prazos e qualidade, à redução de custos, aumento de vendas, aumento de receitas, satisfação de clientes, entre outros benefícios.

O trabalho foi desenvolvido, na empresa Doureca Produtos Plásticos, Lda, no Departamento de Engenharia.

À medida que o projeto de melhoria avançou, foi cativante observar como os resultados obtidos contribuíam para a alteração dos paradigmas de trabalho da empresa e o impacto na melhoria continua, em função do caminho traçado da busca da máxima eficiência e eficácia.

As ferramentas de melhoria são o suporte ideal, que ajudam a atingir a meta da sustentabilidade dos negócios, mas o maior obstáculo, continua a ser o fator humano. A implementação destes sistemas de melhoria requer uma maior abertura para a utilização das respetivas ferramentas, e uma mobilização dos diferentes intervenientes com vista à obtenção de resultados.

Após uma avaliação da situação inicial, foram identificados pontos a melhorar na organização, de seguida foi definida a visão do que deveria ser implementado tendo em conta a estratégia da empresa, e posteriormente executado um plano de implementação das melhorias.

No decurso do trabalho foram implementadas novas ferramentas de auxílio para o desenvolvimento de novos produtos como suporte à gestão de projetos.

Estas ferramentas são apoiadas na filosofia LEAN, de forma a eliminar desperdícios e criar valor através da melhor utilização dos recursos.

Palavras-Chave

Melhoria Contínua; Eliminação de Desperdício; Criação Valor, Ferramentas Lean; Desenvolvimento de Novos Produtos

Abstract

This thesis was done according to the requirements of the subject Dissertation/Project, of the second year of the Master in Mechanical Engineering, Industrial Management branch, from ISEP, and it comprises the analysis of the development process of new products in the industry, as a support to project management.

The increasing demands of companies when it comes to investing the enhancement of processes of new product development lead to an guaranty on dateline and quality fulfillment, cost reduction, sales and profit increase, customer satisfaction, among other benefits.

The thesis was developed in the Engineering Department at Doureca Produtos Plásticos,Lda.

As the enhancement process went forward, it was captivating to observe that the results obtained were contributing to the change in the company's work policy, having an impact on continuous improvement, trying to reach the best performance in terms of effectiveness and efficiency.

Enhancement tools are the ideal support to help achieve business sustainability but the human factor remains as its biggest obstacle. The application of these improvement systems requires wider receptiveness to the usage of related tools, and mobilization of several people intervening, in order to obtain results.

After validating the initial situation, organizational aspects were identified and, subsequently, a prediction of the methods to be implemented was defined, taking into account the company's strategy and, afterwards, an enhancement application plan was performed.

In the following step, new backup tools were applied in the development of the new products, as a support to project management. These tools were based on the Lean philosophy, in order to eliminate waste and create value through the best usage of resources.

Keywords

Continuous Improvement, Eliminate Waste, Create Value, LEAN Philosophy,
Development process of new products.

Índice

AGRADECIMENTOS	III
RESUMO	VI
ABSTRACT	IX
ÍNDICE	XII
ÍNDICE DE FIGURAS	XVI
ÍNDICE DE TABELAS	XIX
SIGLAS	1
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO	1
1.2. OBJETIVOS	2
1.3. METODOLOGIA	3
1.4. ORGANIZAÇÃO DO RELATÓRIO	4
2. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA	5
2.1. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA	5
2.2. PESSOAL	7
2.3. TECNOLOGIA	8
3. PESQUISA BIBLIOGRÁFICA.....	15
3.1. CONCEITO DE PRODUTO	15
3.2. CICLO DE VIDA DO PRODUTO	15
3.3. DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS	17
3.4. GESTÃO DE PROJETOS	18
3.5. GESTÃO MULTI-PROJETO	19
3.6. GESTÃO DE RISCOS.....	20
3.7. APLICAÇÕES DE SUPORTE À GESTÃO DE PROJETOS	21
3.8. DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS	21
3.9. FILOSOFIA LEAN	25
3.10. PRINCÍPIOS <i>LEAN</i>	27
3.11. FERRAMENTAS LEAN	29
3.12. INDICADORES LEAN	40
4. CASO DE ESTUDO	44
4.1. DESCRIÇÃO DO PROCESSO E DO PRODUTO.....	44
4.2. ANÁLISE DO PROCESSO	50
4.3. VISÃO FUTURA	54
4.4. IMPLEMENTAÇÃO DAS MELHORIAS	56
4.5. RESULTADOS	73

5. CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS	85
REFERÊNCIAS DOCUMENTAIS	88
ANEXO A. FOLHA “TIMING PLAN KADJAR”	92
ANEXO B. FOLHA “LANÇAMENTO E SEGUIMENTO DE FERRAMENTAS PAG 1 DE 3”	93
ANEXO C. FOLHA “LANÇAMENTO E SEGUIMENTO DE FERRAMENTAS PAG 2 DE 3” ...	94
ANEXO D. FOLHA “LANÇAMENTO E SEGUIMENTO DE FERRAMENTAS PAG 3 DE 3” ...	95
ANEXO E. FOLHA “VALIDAÇÃO DE FERRAMENTA DE MONTAGEM”	96
ANEXO F. FOLHA “LANÇAMENTO E SEGUIMENTO KADJAR PAG 1 DE 3”	97
ANEXO G. FOLHA “LANÇAMENTO E SEGUIMENTO KADJAR PAG 2 DE 3”	98
ANEXO H. FOLHA “LANÇAMENTO E SEGUIMENTO KADJAR PAG 3 DE 3”	99
ANEXO I. FOLHA “VALIDAÇÃO DE FERRAMENTA DE MONTAGEM KADJAR”	100

Índice de Figuras

Figura 1 – Metodologia Aplicada.....	3
Figura 2 – Unidade de S. Bento (esquerda) e Unidade de Formariz (direita).	6
Figura 3 – Volume de negócios da empresa (2010)	6
Figura 4 – Organigrama da empresa	8
Figura 5 – Peças cromadas - exterior do veículo	9
Figura 6 – Peças cromadas - interior do veículo.....	9
Figura 7 – Processo de transformação de filmes	10
Figura 8 – Peça de volante em Al.....	11
Figura 9 – Exemplos de peças fabricadas	12
Figura 10 – Exemplos de peças fabricadas	12
Figura 11 – Ciclo vida do produto (Knoow, 2015)	16
Figura 12 – Exemplo de vista do Microsoft Project.....	21
Figura 13 – Os oito passos do NPD (Innovation Excellence 2015).....	22
Figura 14 – Os pilares do Lean (BQ 2015).....	26
Figura 15 – Os 7 tipos de desperdício classificados por Ohno (4Lean 2015)	27
Figura 16 – Os sete princípios Lean Thinking (Pinto 2008)	28
Figura 17 – Exemplo de gestão visual (Kim Kaizen 2015)	32
Figura 18 – Ciclo PDCA/SDCA (Marchini 2015).....	33
Figura 19 – Jidoka (Web I9 2011).....	35
Figura 20 – Poka Yoke (AC&T 2015)	36
Figura 21 – Kanban (Creative 2015)	38
Figura 22 – Análise VSM (Stratego 2015).....	38
Figura 23 – OEE (UPV 2012)	41
Figura 24 – Árvore do Produto.....	45
Figura 25 – Produto tipo da empresa.....	46
Figura 26 – Fases do Projeto	49
Figura 27 – Visão futura.....	54
Figura 28 – Pannel de projetos.....	58
Figura 29 – Exemplo de gestão de informação no sentido correto	59
Figura 20 – Lançamento e seguimento de ferramentas	60
Figura 31 – Lançamento e seguimento de ferramentas	61
Figura 32 – Lançamento e seguimento de ferramentas	62
Figura 33 – Ficha de validação das ferramentas.....	63
Figura 34 – Projeto da Máquina de montagem.....	65
Figura 35 – Produto Leão + Peugeot.....	66
Figura 36 – Leão+Mousse.....	67

Figura 37 – Peça Final	68
Figura 38 – Peça KADJAR.....	68
Figura 39 – Base gabarit.....	71
Figura 40 – Gabarit A94/T91 e T92.....	71
Figura 41 – Peças retrabalhadas da máquina.....	72
Figura 42 – Gabarit KADJAR	73
Figura 43 – Indicador de eficácia.....	74
Figura 44 – Geometria do Canal de Injeção – Antes	76
Figura 45 – Geometria do Canal de Injeção – Depois.....	77
Figura 46 – Ferramenta habitual, material Alumínio	77
Figura 47 – Ferramenta, matéria NYLON	77
Figura 48 – Máquina de Montagem Peças Cromadas	78
Figura 49 - Peças retrabalhadas da máquina	81
Figura 50 – Gráfico OEE vs Desperdício	83

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Organização do relatório	4
Tabela 2 – As 5 Fases da Ferramenta dos 5S.....	30
Tabela 3 – Tabela de componente vs função.....	47
Tabela 4 – Processos da gama operatória de fabricação do produto	47
Tabela 5 – Constituição da equipa de projeto	48
Tabela 6 – Projetos 1º semestre 2015.....	51
Tabela 7 – Painel Simulação.....	57
Tabela 8 – Cadência de Montagem Manual Leão+Peugeot	68
Tabela 9 – Conjunto de Ferramentas de Montagem.....	70
Tabela 10 – Resumo dos Documentos de Validação	75
Tabela 11 – Cadência de Montagem Automática Leão+Peugeot.....	79
Tabela 12 – Comparação entre as duas montagens	79
Tabela 13 – Dados de cálculo da OEE.....	82
Tabela 14 – Cálculo OEE.....	82
Tabela 15 – Disponibilidade	82
Tabela 16 – Eficiência	82
Tabela 17 – Qualidade	82
Tabela 18 – OEE.....	83

Siglas

PDCA	Plan, Do, Check, Act
NPD	New Product Development
ROI	Retur on Investment
TPS	Toyota Production System
CLT	Comunidade Lean Thinking
TPM	Total Productive Maintenance
SMED	Single Minute Exchange of Die
VSM	Value Stream Mapping
JIT	Just in Time
TQM	Total Quality Management
FMEA	Failure Mode and Effect Analysis
OEE	Overall Equipment Efficiency
BTO	Build to Order
FTT	First Time Through
JIPM	Japan Institute of Plant Maintenance
RS	Rotação de Stocks
WIP	Work in Process
TGA	Tool go Ahead
PSW	Part Submission Warrant

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho foi desenvolvido na empresa Doureca Produtos Plásticos, Lda., no âmbito do Mestrado em Engenharia Mecânica – Especialização em Gestão Industrial do Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP).

1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO

No seguimento, do mestrado de Engenharia Mecânica – Gestão Industrial, foi desenvolvida a dissertação de mestrado, com o título “ Análise do Processo de Desenvolvimento de Novos Produtos na Indústria”, na empresa Doureca Produtos Plásticos, Lda.

O tema é de grande interesse, para as empresas que incluem na sua atividade I&D, pois hoje em dia a forma como são introduzidos novos produtos, como se realiza a sua gestão é de extrema importância. A prática industrial mostra que quanto mais eficientes estes processos, mais competitiva a empresa se torna, o que conduz a uma melhoria geral do desempenho da empresa e uma potenciação dos recursos existentes.

As empresas nesta era globalizada procuram constantemente melhorar a qualidade dos seus produtos e serviços, com menores custos. Esta postura é forçada pelas exigências dos cliente e pela competitividade global, pois para competir com eficácia num ambiente altamente competitivo, as empresas devem procurar inovar e aprimorar as suas vantagens competitivas (Porter 1999).

Neste trabalho, através da introdução de processos melhorados de desenvolvimento de novos produtos, pretende-se identificar pontos a melhorar na operação da empresa, por dotar a mesma de ferramentas capazes de a tornar mais competitiva, acrescentando assim valor aos seus produtos e serviços.

1.2. OBJETIVOS

O objetivo principal deste estudo é desenvolver ferramentas que permitam melhorar o processo de desenvolvimento de novos produtos na empresa, que funcionem como suporte à gestão de projetos.

Estas ferramentas devem ter por base a participação de todos os colaboradores, e também seguir as metodologias apresentadas conforme a pesquisa bibliográfica realizada neste tema.

Pretende-se que os novos processos que sejam de fácil uso e que alimentem todas as partes interessadas no projeto, adequando a mentalidade de eliminação desperdício na organização e o foco na criação de valor.

Com esta nova visão pretende-se melhorar o atual processo de desenvolvimento de novos produtos, com vista a tornar a empresa mais competitiva e com condições de enfrentar o exigente mercado.

1.3. METODOLOGIA

A elaboração de uma tese de mestrado, é um trabalho exigente, que obriga a uma planificação das atividades e a aplicação de método de trabalho adequado. Assim o presente projeto desenvolveu-se nas seguintes fases:

- i) Primeira fase, adaptação ao ambiente laboral, verificação "in loco" qual é a forma de trabalhar, conhecer o processo, os seus pontos fortes e os seus pontos fracos.
- ii) Segunda fase, pesquisa bibliográfica, para conhecer os conceitos e quais as metodologias aplicadas, associadas à introdução de novos produtos e à eliminação de desperdício.
- iii) Terceira fase, identificação das falhas, visão futura de melhorias a implementar.
- iv) Quarta fase, e derradeira, consistiu na implementação e validação das melhorias, seguindo o ciclo PDCA, como metodologia, *Plan – Do – Check – Act*.

A figura 1 apresenta o esquema lógico da metodologia seguida no presente projeto.

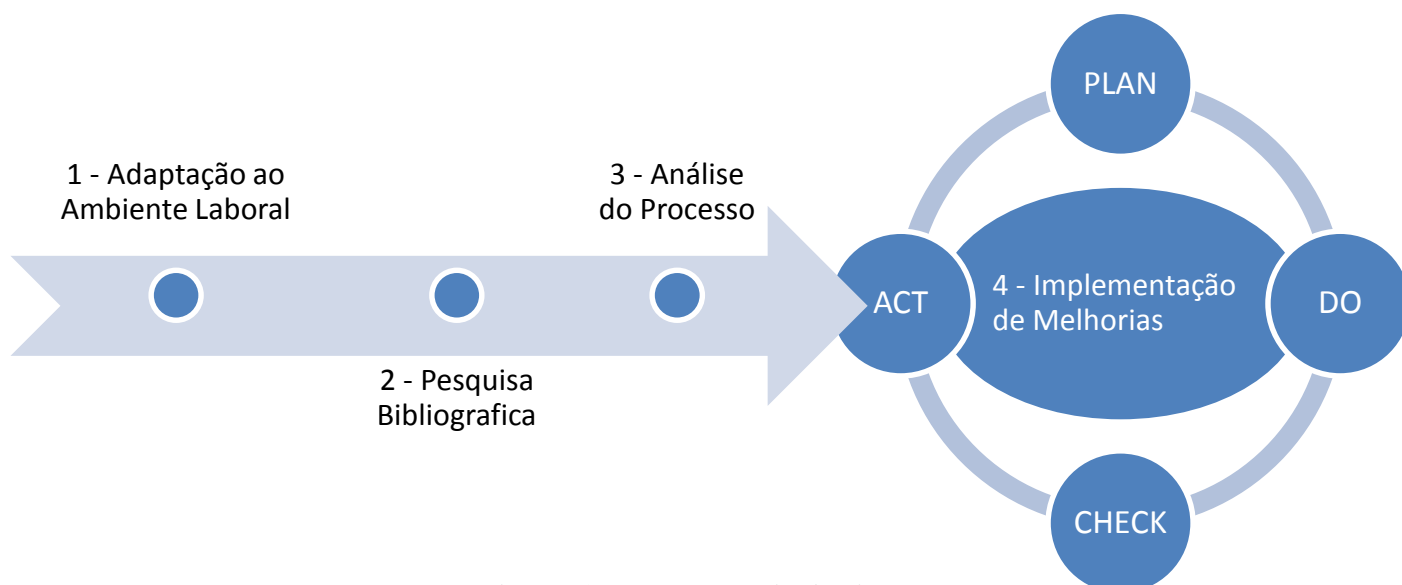


Figura 1 – Metodologia Aplicada

1.4. ORGANIZAÇÃO DO RELATÓRIO

O relatório, encontra-se organizado de acordo com a Tabela 1:

Tabela 1 – Organização do relatório

Capítulo 1	• Introdução ao trabalho, enquadramento e objetivo.
Capítulo 2	• Apresentação da empresa, área de atuação.
Capítulo 3	• Pesquisa bibliográfica, acerca das metodologias utilizadas na introdução de novos produtos.
Capítulo 4	• Caso de estudo, identificação dos problemas e implementação das melhorias.
Capítulo 5	• Apresentação das conclusões e trabalhos futuros.

2. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

2.1. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

A Doureca Produtos Plásticos, Lda., cumpriu recentemente 25 anos de existência, é uma empresa que pertence ao grupo multinacional, Dourdin Decorative Solutions SA. Sediado em Lille – França, este grupo detêm outras empresas, espalhadas um pouco por todo o mundo, como visível na Figura 2.

As instalações da Doureca, encontram-se em Paredes de Coura, onde possui duas unidades de fabrico, uma unidade dedicada ao processo de montagem, em S. Bento e a outra unidade dedicada ao processo de cromagem, em Formariz.

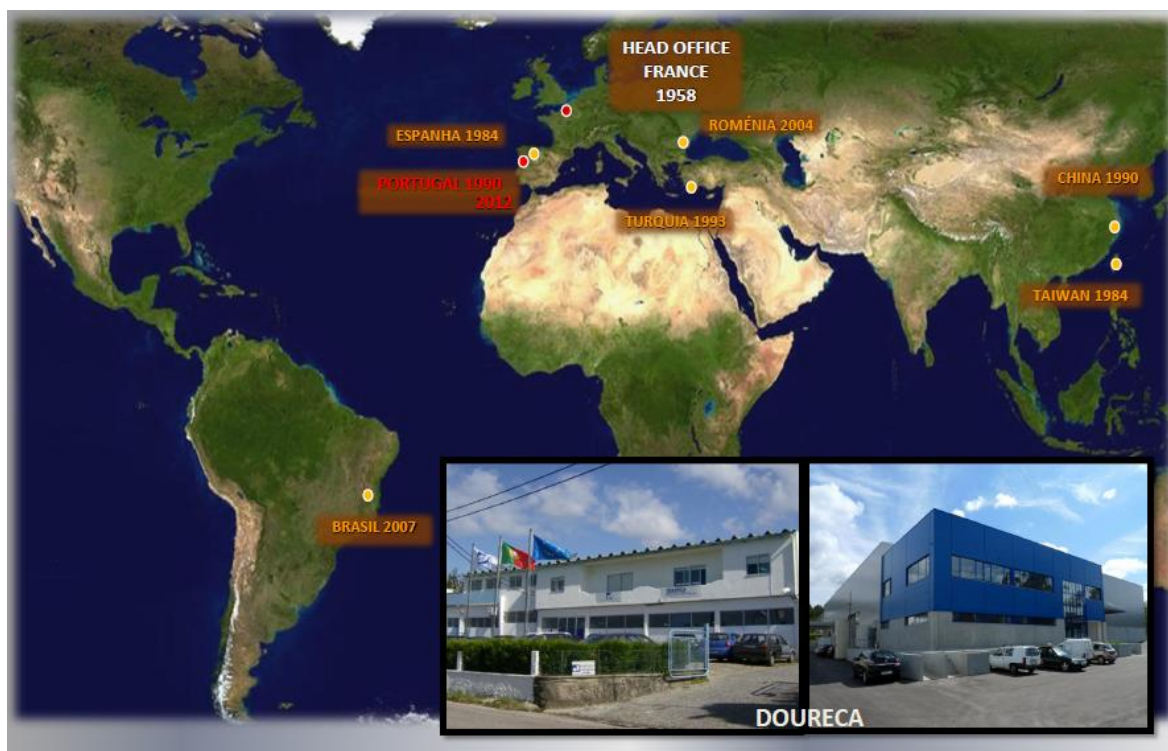


Figura 2 – Unidade de S. Bento (esquerda) e Unidade de Formariz (direita).

A empresa fabrica peças com fins decorativos para a indústria automóvel, representando 90% das suas vendas esta linha de atividade. A Doureca apresenta-se em 50% da produção como fornecedor direto (Tier 1) e 40% como segundo ou terceiro fornecedor (Tier 2 ou 3). Mais de 90% da sua produção é exportada para vários países na Europa, África e América.

O volume de negócios da empresa, tem acompanhado o respetivo crescimento, tendo vindo este a crescer de uma forma constante, como é visível na Figura 3.

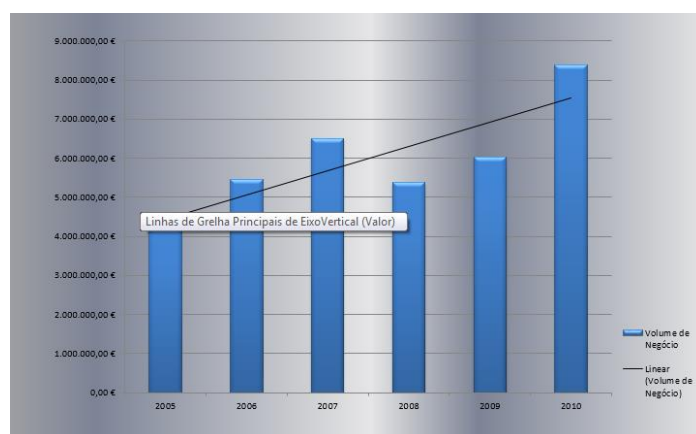


Figura 3 – Volume de negócios da empresa (2010)

2.2. PESSOAL

Atualmente, a empresa devido ao aumento do volume de negócio, tem sentido a necessidade de reforçar a sua capacidade humana. Neste momento, a empresa emprega à volta de 200 trabalhadores, que se distribuem pelos seguintes setores:

- Engenharia e Projetos
- Laboratório / Qualidade
- Produção / Logística
- Administração

Na Figura 4 é apresentado organigrama da empresa, sendo visível a distribuição das diferentes funções e responsabilidades pelos respetivos departamentos.

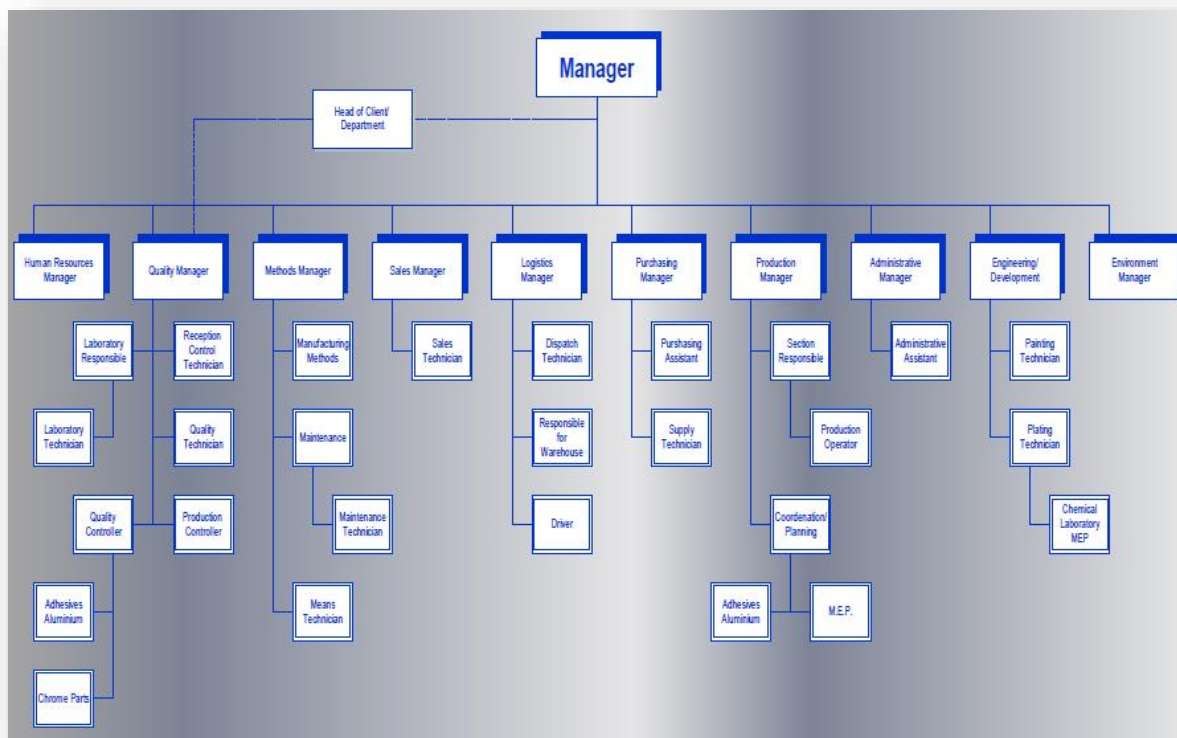


Figura 4 – Organograma da empresa

2.3. TECNOLOGIA

De seguida passam-se a apresentar as principais áreas tecnológicas da operação da Doureca.

Injeção e Cromagem – A empresa tem em funcionamento uma nova linha de banhos eletrolíticos. A possibilidade de metalizar diferentes matérias, dos quais se destacam o ABS e o ABS+PC, assim como a possibilidade de realizar diversos acabamentos, permite uma oferta ampla de produtos, tais como:

CR6 - acabamento com menor resistência à corrosão

- Brilhante;
- Satinado.

CR3 - acabamento com maior resistência à corrosão

- Brilhante;
- Brilhante/Satinado (diversos Acabamentos)
- Fume
- Fume/Satinado (diversos Acabamentos)
- Jet black
- Jet black/Satinado (diversos Acabamentos)

O processo de CR3 têm sido usado como alternativa ao CR6, oferecendo vantagens ambientais e de produtividade. Visualmente o CR6 e CR3 são muito semelhantes (nota: através de uma imagem não é possível de diferenciar).

Na Figura 5, são apresentados diferentes exemplos de peças cromadas com diferentes acabamentos aplicadas no exterior do veículo.



Figura 5 – Peças cromadas - exterior do veículo

Na figura 6, diferentes exemplos de peças cromadas com diferentes acabamentos aplicadas no interior do veículo.



Figura 6 – Peças cromadas - interior do veículo

Produção e Processamento de Filmes

A empresa iniciou a sua atividade na transformação de filmes, PVC, PU e Poliéster, com diferentes adesivos, em peças finais, com recurso a máquinas de corte. Sendo também responsável pelo desenvolvimento de novos aspetos.

Na Figura 7, é apresentado o processo, desde a matéria-prima em rolo, ao processo de aplicação das diferentes cores até a peça montada no veículo.



Figura 7 – Processo de transformação de filmes

Transformação de Metais, Impressão e Corte

A empresa tem conhecimento e condições para a transformação de folhas de inox e alumínio em peças decorativas. Este tipo de peça é muito aplicada no volante.

Na Figura 8, apresentada peça interior de volante em alumínio que através do processo de serigrafia são obtidos diferentes aspetos conforme solicitado pelo cliente neste caso em verde mas também é possível esta mesma peça em preto



Figura 8 – Peça de volante em Al

Impressão e Marcagem

Recorrendo a técnicas de impressão, marcagem a quente e tampografia, a Doureca transforma filmes adesivos, folhas metálicas e peças plásticas de diferentes materiais, em peças finais.

Na Figura 9, peças com diferentes impressões este processo é uma mais-valia como complemento de outros processos, permitindo obter peças com diferentes acabamentos.



Figura 9 – Exemplos de peças fabricadas

Pintura

A pintura de peças cromadas é feita através de robô, por deposição de tinta. As peças devem ter uma reserva para a deposição da tinta. Uma peça pode ter mais do que uma cor. Na Figura 10, apresentadas várias peças com diferentes características, que permitem a aplicação do processo de pintura.



Figura 10 – Exemplos de peças fabricadas

Os processos apresentados permitem que a empresa possa oferecer ao mercado uma grande variedade de produtos.

Qualidade e Ambiente

A empresa, tem uma grande consciência social, como tal, desde muito cedo, a empresa se encontra certificada.

- ISO/TS 16949:2009 – com base na ISO 9001: 2008 mas específica para a indústria automóvel
- ISO 9001:2000 – Sistema de Gestão da Qualidade
- ISO 14001:2009 – Sistema de Gestão Ambiental

A certificação garante que empresa cumpre os requisitos exigidos pelos clientes, assenta num ciclo de melhoria continua, orientado para a satisfação do cliente.

Clientes

Os clientes da Doureca coincidem com os maiores e principais construtores automóveis mundiais, entre os quais se destacam:

- Jaguar;
- PSA;
- RENAULT;
- TRW;
- VOLVO;
- FIAT;
- NISSAN;
- MECAPLAST;

3. PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

De seguida é apresentada a pesquisa bibliográfica realizada com os fundamentos teóricos que suportam o presente projeto de dissertação.

3.1. CONCEITO DE PRODUTO

Na literatura podemos encontrar duas citações, que definem perfeitamente o conceito de Produto.

Segundo Kotler (2006) um produto pode ser entendido como tudo que pode ser oferecido a um mercado para satisfazer seu desejo ou necessidade.

“Definimos um produto como algo que pode ser oferecido a um mercado para apreciação, aquisição, uso ou consumo e que pode satisfazer um desejo ou necessidade.”

Produtos incluem mais do que apenas bens tangíveis. Uma definição mais ampla inclui objetos físicos, serviços, eventos, pessoas, lugares, organizações, ideias ou um misto de todas essas entidades” (Armstrong, 2007 p. 200).

A ideia a reter, é que apesar de um produto poder assumir diferentes formas, ser obtido através de diferentes caminhos, é algo que acrescenta valor, que aproveita uma oportunidade, neste mercado, cada vez mais competitivo.

3.2. CICLO DE VIDA DO PRODUTO

O ciclo de vida de um produto, reflete as diferentes fases, pelas quais o produto, vai passando ao longo do tempo, em termos de vendas.

Devido às grandes exigências do mercado atual, estes caracterizam-se por ser mais curtas, do que anteriormente.

Na Figura 11, pode-se ver a sequência das quatro fases que constituem o ciclo de vida de um produto.

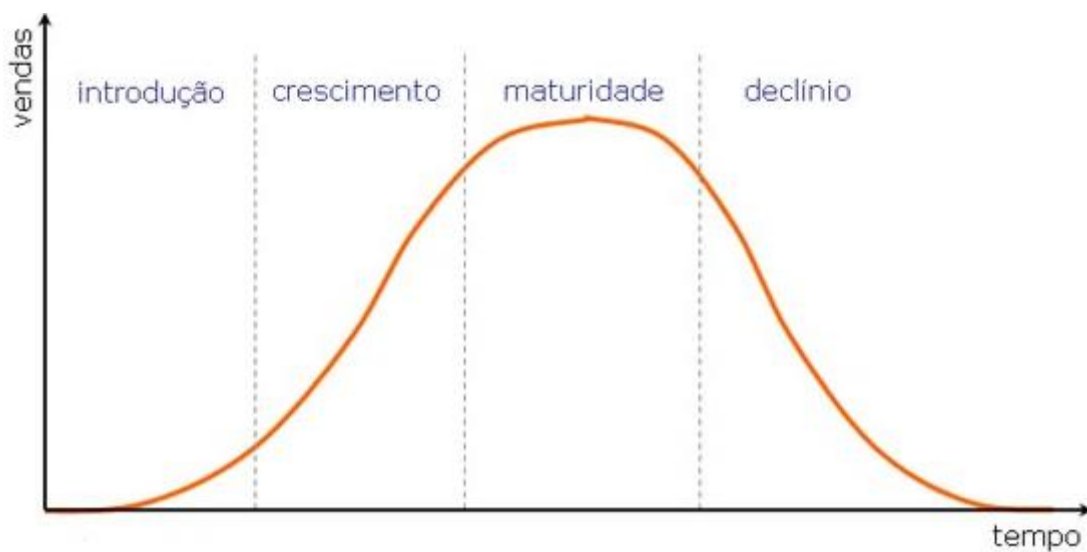


Figura 11 – Ciclo vida do produto (Knoow, 2015)

Fase I - Introdução: o produto começa a dar os primeiros passos no mercado, conquistando gradualmente o seu espaço, onde ainda é um desconhecido para a grande maioria das pessoas / consumidores.

Fase II - Crescimento: o produto começa a ser competitivo, muito por culpa de um forte investimento, na área da publicidade.

Fase III - Maturidade: o produto já está bem integrado no mercado e as vendas começam a estabilizar, nesta fase atinge o seu ponto mais alto ao nível de vendas.

Fase IV - Declínio: o produto começa a perder terreno para outros produtos, é nesta altura que o produto é substituído ou sofre profundas mudanças.

Empresas que não identifiquem o ciclo de vida dos seus produtos, podem, demorar a responder a movimentações de mercado e traçar estratégias e investimentos em produtos que, imaginado estarem em uma fase de crescimento, estão na verdade na maturidade ou declínio.

3.3. DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS

A atividade de desenvolvimento de novos produtos, tem assumido um papel muito importante, pois a globalização em que se vive na atualidade, obriga as empresas a investir em ferramentas capazes de as tornar mais fortes na otimização dos seus processos, para que a introdução de um novo produto no mercado, seja feita com sucesso.

Almeida e Miguel (2007) citam algumas características que tornam o processo de desenvolvimento de novos produtos como atividades diferentes dos demais processos, a saber:

- (i) decisões importantes devem ser tomadas no início do processo, quando as incertezas são ainda maiores;
- (ii) dificuldade de mudar as decisões iniciais;
- (iii) as atividades seguem um ciclo iterativo do tipo: projetar, construir, verificar e otimizar;
- (iv) manipulação e geração de alto volume de informações;
- (v) as informações e atividades provêm de diversas fontes e áreas da empresa e da cadeia de suprimentos;
- (vi) multiplicidade de requisitos a serem atendidos pelo processo, considerando todas as fases do ciclo de vida do produto e seus clientes.

O cenário mundial está impelindo as empresas a reduzirem ao máximo os seus custos e a investir em novos métodos e técnicas para que possam ser competitivas no mercado. Isto

se deve à emergência da competitividade internacional, à criação de mercados novos e fragmentados que possuem clientes cada vez mais exigentes (Clark e Fujimoto, 1991).

Jugend, Silva e Toledo (2005) referem que as tendências crescentes de aumento da diversidade dos produtos, a redução do ciclo de vida dos produtos, a gestão do desenvolvimento de novos produtos, tem-se imposto como um processo cada vez mais crítico para a competitividade das empresas.

3.4. GESTÃO DE PROJETOS

A área da gestão de projetos tem vindo assumir uma grande importância nos processos internos das empresas, pois a competitividade externa na atualidade obriga as empresas, a fazerem bem à primeira vez, desta forma evitando o retrabalho e consequentemente custos que não estavam inicialmente contemplados no projeto. Para atingir este objetivo, é crítico a implementação de boas práticas de gestão e uso de ferramentas que permitam que uma equipa de projeto seja cabalmente liderada, consiga aplicar o *know how* eficientemente na conceção do novo produto, e apelando-se ao espírito participativo e comprometimento de todos os elementos da equipa com vista à busca de atingir o objetivo último do projeto.

Assim, a literatura define gestão de projetos como:

“Sistematização das técnicas de gestão e das formas de organização adequadas para fazer face a operações complexas que se tornam difíceis de dominar se se aplicarem os sistemas de gestão clássicos e se se mantiverem as estruturas orgânicas funcionais adequadas às tarefas repetitivas e contínuas” (Brand 14).

De acordo com Brewer (2005) o campo de gestão de projetos tem sofrido um crescimento explosivo na quantidade de indivíduos que detêm um cargo como gestores do projeto, na quantidade de pesquisa que está a ser realizada, e na quantidade de livros e artigos que estão a ser publicados. Assim, para este autor:

“Um projeto é um trabalho não repetitivo, planificado e realizado de acordo com as especificações técnicas determinadas, e com objetivos de custos, investimentos e prazos pré-fixados. Também se define um projeto como um trabalho de volume e complexidade

consideráveis, que se realiza com a participação de vários departamentos de uma empresa e eventualmente com a colaboração de terceiros “

3.5. GESTÃO MULTI-PROJETO

Cada vez, é mais comum durante a fase de projeto, devido aos recursos existentes, a partilha desses mesmos recursos e também o uso do mesmo sistema de gestão.

Esta realidade apresenta vantagens e desvantagens, que são de seguida enunciadas:

Vantagens:

- Possibilidade de rentabilização no uso de recursos, gestor pode assim, para mitigar um risco ou atender a uma procura urgente de um dos seus projetos, promover uma transferência de recursos entre projetos.
- Exercício constante da disciplina de gestão de projetos, é possível que cada projeto esteja em fases diferente, o que permite ao gestor de projetos monitorar todas as fases do ciclo de vida dos projetos e aproveitar os ganhos decorrentes das sinergias.
- *Lessons Learned*, uma lição aprendida em um projeto pode vir a ser aplicada imediatamente em outro (s), o que aumenta as hipóteses de sucesso.
- Valorização profissional, as habilidades de trabalhar sob pressão e com atenção aos detalhes são valorizadas e desejadas pelo mercado.

Desvantagens:

- Maior necessidade de atenção por parte do gestor. O gestor de projetos não pode se descuidar de nenhum aspeto dos seus vários projetos, o que exige uma alta capacidade de controlo e monitorização das fases críticas dos diferentes projetos.
- Maior competição por recursos, inevitavelmente vezes amiúde, as prioridades dos vários projetos vão colidir, o que exige um maior controlo dos riscos e da tomada de boas decisões.
- Mais *stakeholders* (partes interessadas) para atender. Cada projeto tem seu conjunto de *stakeholders*, que visam os interesses dos seus próprios projetos. Além de ter de cuidar dos interesses de cada *stakeholder* o gestor de projetos ainda pode conviver com a

situação, onde um mesmo *stakeholder* tenha interesse em mais de que um projeto, o que conduz a uma alta probabilidade de ocorrência de conflitos.

- Pressão no cumprimento de multi-objetivos. Ao invés de ser exigido resultados de apenas um projeto a pressão cresce proporcionalmente com o aumento da sua responsabilidade por vários projetos.

3.6. GESTÃO DE RISCOS

A identificação de riscos também é importante nesta fase de início de projeto, pois é uma oportunidade para avaliar aquilo que poderá constituir num problema maior no projeto e o que se pode fazer nesta altura para minorar o impacto (Brown, 1993 p.35).

Em relação à análise de risco para iniciar o projeto, segundo Brown (1993, p.36), bastará fazer o seguinte:

- Identificar os riscos
- Avaliar as hipóteses de risco
- Identificar as medidas a tomar para que ocorram
- Avaliar o impacto no projeto/organização no caso de estes terem lugar
- Identificar as ações possíveis para minorar os efeitos no caso de ocorrerem riscos

A identificação de riscos pode ser realizada por especialistas, baseada na análise de pressupostos, em diagramas de causa-efeito ou mesmo em *brainstorming* classificando-se normalmente em riscos externos (imprevisíveis e previsíveis mas incertos) e internos (frequentemente associados aos erros cometidos). O risco varia ao longo do ciclo de vida do projeto, verificando-se que, quanto mais cedo atuar com adequação, rigor e qualidade, tanto mais recursos serão poupados.

A gestão de risco é importante na fase inicial do ciclo de vida do projeto, para identificando das atividades críticas do projeto. Através de uma boa gestão de projetos não elimina o risco mas pode reduzi-lo, na medida em que antecipa medidas para os combater (Roldão, 2000 p.57-58).

3.7. APLICAÇÕES DE SUPORTE À GESTÃO DE PROJETOS

Hoje em dia, há ferramentas de suporte, aplicações informáticas, capazes de facilitar a gestão de projetos. Em destaque, surge a aplicação Microsoft Project que permite aos membros da equipa de projetos gerirem tarefas, colaborarem, submeterem folhas de horas e sinalizarem problemas e riscos. Um dos principais componentes da Microsoft Project que se deve compreender são os gráficos de Gantt.

No Diagrama de Gantt, desenvolvido por Henry Laurence Gantt (1861-1919), conseguem visualizar o tamanho das tarefas (duração), o posicionamento das tarefas e a relação de precedência de cada tarefa. Podem também identificar as atividades com folga, ou seja as que podem ter a sua data de início ou de fim alterada sem que afete a data de conclusão do projeto. As atividades que devem ser concluídas nas datas programadas para que o projeto possa ser concluído dentro do prazo final são conhecidas como as atividades do caminho crítico.

Na figura 12, exemplo de um projeto apresentado através da aplicação informática, fácil de identificar as tarefas, a duração e a inter-relação entre elas.

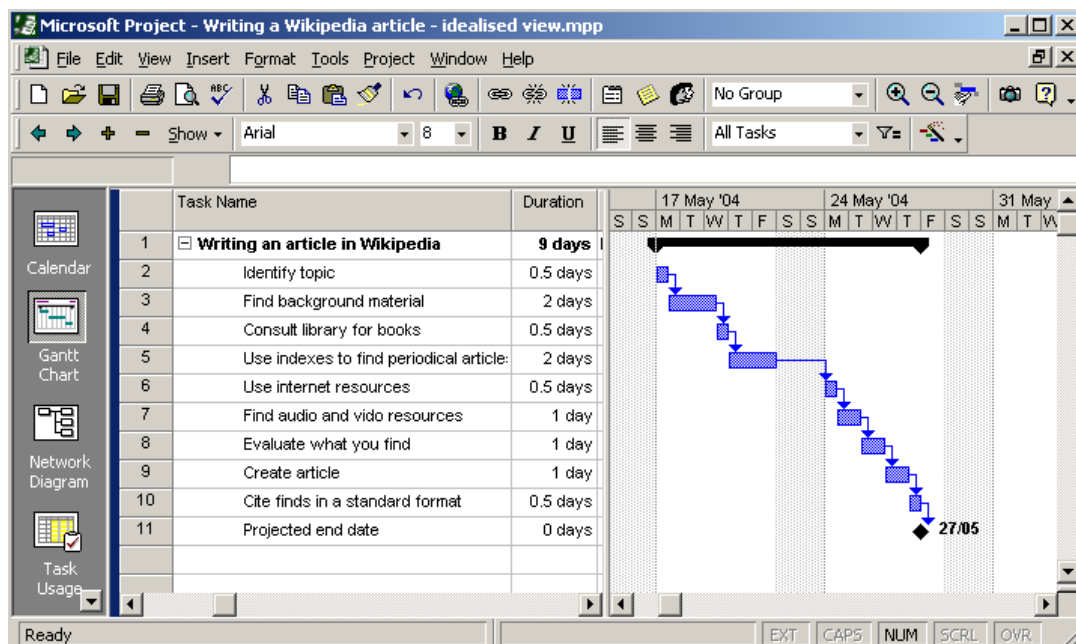


Figura 12 – Exemplo de vista do Microsoft Project

3.8. DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS

O desenvolvimento de novos produtos (New Product Development -NPD) é uma área de investigação que suporta a introdução de novos produtos no mercado. É descrito na literatura como a transformação de uma oportunidade de mercado num produto disponível para vender, que pode ser exequível em formato de produto ou serviço.

As empresas desenvolvem contínuas práticas e estratégias para melhor satisfazer os requisitos do cliente e aumentar a sua cota de mercado através de regulamentar o desenvolvimento de novos produtos. Há muitas incertezas e desafios em todo o processo com os quais as empresas se deparam. O uso das melhores práticas e a eliminação de barreiras, como a comunicação são as principais preocupações durante a gestão do processo NPD.

O desenvolvimento de novos produtos não é um caminho fácil, por isso Robert G. Cooper desenvolveu um caminho próprio que teve como fundamento um estudo sobre as razões porque um produto era bem-sucedido e outros falhavam.

O caminho que a equipa responsável por desenvolver novos produtos, deve percorrer, tem 8 passos essenciais, para o sucesso do mesmo.

Na Figura 13, encontram-se descritos os oito passos no NPD,



Figura 13 – Os oito passos do NPD (Innovation Excellence 2015)

De seguida são apresentados os oito passos no NPD.

Step 1: Geração de Ideia (Idea Generation)

O desenvolvimento de um produto começa pelo conceito, o resto do processo irá garantir que as ideias são testadas pela sua viabilidade, no início todas as ideias são boas e bem-vindas.

As ideias podem vir de muitas direções. O melhor é começar, por realizar uma análise SWOT (Strengths, Weakness, Opportunities and Threats) que incorpora as atuais tendências do mercado. Isto pode ser usado para analisar a posição da empresa e direcioná-la em linha com a sua estratégia de negócio.

Além de uma análise SWOT existem outros métodos, tais como:

- Pesquisas de mercado;
- Ouvindo as sugestões do seu público – alvo, incluindo comentários sobre os pontos fortes e fracos dos seus produtos atuais.
- Encorajando sugestões dos seus empregados e parceiros.
- Olhando para o sucesso e falhos dos seus concorrentes.

Step 2: Análise de Ideias (Idea Screening)

Este passo funciona como filtro ao passo geração de ideias, é crucial para garantir que as ideias inadequadas, por qualquer razão, são rejeitadas o mais breve possível. Estas devem ser avaliadas idealmente por um grupo de trabalho, para decidir se de facto avançam com as ideias geradas ou não.

Específicos critérios de seleção devem ser considerados, como ROI (*Return on investment*), acessibilidade e potencial de mercado, para evitar a falha do produto depois de um investimento considerável.

Step 3: Desenvolvimento do Conceito e Teste (Concept Development and Testing)

Nesta fase, estamos perante uma ideia que passou no passo análise de ideia, significa que o conceito começa a ser desenvolvido, tendo em conta o feedback do mercado e a opinião do cliente.

São apresentadas as questões:

Se este, percebeu o conceito?

Quer ou precisa desta funcionalidade ou atributo?

Segundo os dados recolhidos começa a pensar-se sobre qual será a sua mensagem de marketing.

Step 4: Estratégia de Marketing (Marketing Strategy)

Neste passo são lançados protótipos, para testes, desta forma reunida informação importante, permitindo melhorias e ajustes do produto.

Este processo é requerido para validar todo o conceito e passar uma melhor mensagem através do marketing.

Step 5: Análise de Negócio (Business Analysis)

Uma vez que o conceito é testado e finalizado é necessário avaliar se o novo produto será lucrativo. Neste passo terá que estar presente qual a estratégia de marketing, suportada por um sistema mesurável, tendo em conta o feedback que temos em relação ao mercado.

Step 6: Desenvolvimento do Produto (Product Development)

Após o lançamento dos protótipos, fornecidos os aspetos técnicos, se o produto é aprovado, será passado para a fase desenvolvimento através do departamento técnico e de marketing.

Isto significa que aí podem ser avaliados aspetos como os métodos de fabrico e certas características do produto, estes também serão avaliados pelo cliente, comentando o seu aspeto, feedback e embalagem por exemplo.

Step 7: Teste de Marketing (Test Marketing)

Nesta fase o conceito terminou a sua fase de desenvolvimento e validação, decisões finais são tomadas para preparar o lançamento do produto no mercado.

Preparar o mercado para a receção do mesmo, através de campanhas publicitárias.

Step 8: Comercialização (Comercialization)

O produto é lançado de uma forma gradual e são definidas metas a atingir. É feita uma avaliação dos erros cometidos e uma revisão do processo NPD para avaliar a sua eficiência e procurar contínuas melhorias.

O processo em si é falível, é uma plataforma de testes sempre em evolução, a ideia inicial pode sofrer modificações ao longo do processo, conforme testes e feedback do mercado.

Uma boa sincronização entre toda a equipa de trabalho irá garantir o sucesso de lançamento de novos produtos, onde é necessário que todos os objetivos estejam bem definidos desde o início.

3.9. FILOSOFIA LEAN

O termo *Lean*, que em Português significa magro, surgiu a partir do lançamento do livro, “*The Machine That Changed the World*” de James Womack e Daniel Roos, publicado nos EUA em 1990.

A filosofia Lean, tem as suas raízes no TPS (*Toyota Production System*), criado por Taiichi Ohno (1988) e seus pares a partir dos anos 1940, e inicialmente aplicado no sector da indústria automóvel, com o objetivo de eliminar o desperdício e a criação de valor,

As dificuldades que se verificavam no Japão no período pós-Segunda Guerra Mundial e a forte competitividade sentida no mercado, dominado então pelos EUA, levaram ao surgimento desta filosofia.

Segundo Womack e Jones (2005) *LEAN* por uma série de razões:

- Requeria menos esforço;
- Requeria menos esforço humano para projetar e produzir os veículos;
- Necessitava menos investimento por unidade de capacidade de produção;
- Trabalhava com menor número de fornecedores;
- Operava com uma quantidade menor de peças em inventário em cada etapa do processo produtivo;

- Registrava um número menor de defeitos;
- O número de acidentes de trabalho era menor;
- Demonstrava significativas reduções de tempo entre conceito de produto e o seu lançamento em escala comercial, entre o pedido feito pelo cliente e a entrega e entre a identificação de problemas e a resolução dos mesmos.

Os dois pilares desta filosofia são a melhoria contínua e o respeito pelas pessoas (Liker e Kaisha, 2004; Kim e al., 2006).

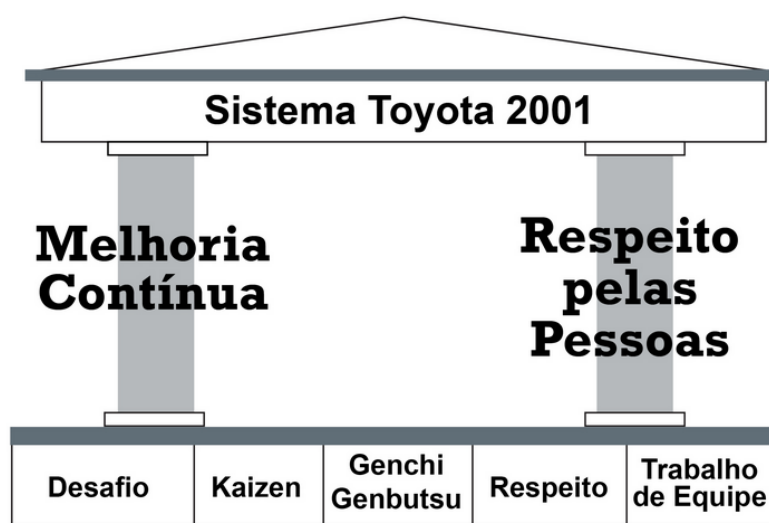


Figura 14 – Os pilares do Lean (BQ 2015)

A Figura 14 apresenta os dois pilares em forma de casa, simboliza que a filosofia tem de ser forte e resistente a todos os níveis, como acontece com uma casa que só é forte e resistente se o telhado, os alicerces e os pilares da mesma forem fortes, conforme Liker, fazia questão de mencionar.

Pilar da melhoria contínua, destaca-se a redução ou eliminação de desperdício, tendo como objetivo a criação de valor e a satisfação do cliente.

Pilar do respeito pelas pessoas, não só pelo cliente, mas também no respeito e na participação ativa que é concedida aos colaboradores (*stakeholders*).

O sucesso desta filosofia é alcançado pela Toyota nos anos 80 e devesse ao facto de outras empresas terem aderido à mesma.

“O salto japonês ocorreu, à medida que outras companhias e indústrias do país copiavam o modelo desse notável sistema” (Womack, Jones e Ross 1990)

Uma das grandes metas da filosofia, é eliminar todo o desperdício, este é definido por tudo aquilo que não acrescenta valor ao produto final. Na figura 15 os sete tipos de desperdícios identificados por Ohno (1998).

A Figura 15, apresenta os 7 desperdícios com ilustração de cada um deles.

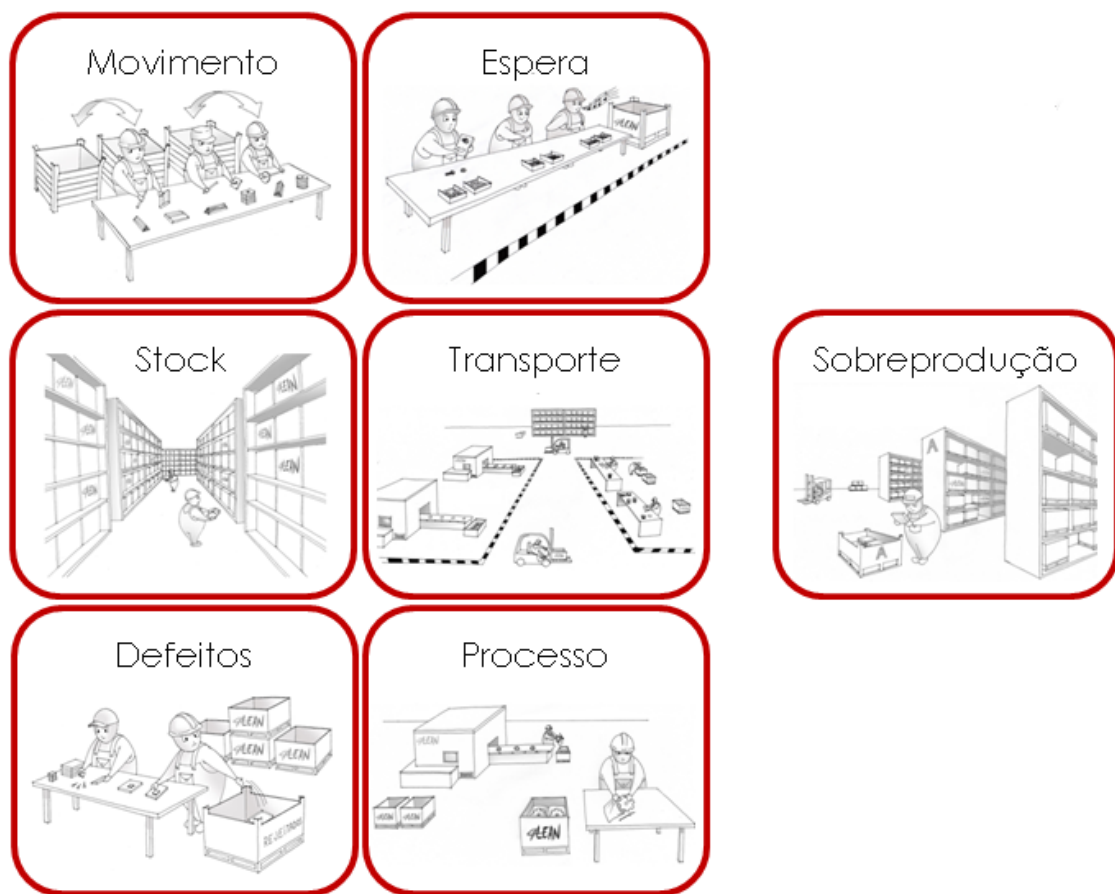


Figura 15 – Os 7 tipos de desperdício classificados por Ohno (4Lean 2015)

3.10. PRINCÍPIOS *LEAN*

Womack e Jones, inicialmente analisaram várias implementações de melhoria influenciadas pelo TPS, acabando por identificarem os seguintes princípios:

1. Valor;
2. Cadeia de Valor;

3. Fluxo;
4. Puxar;
5. Perfeição.

Estes cinco princípios apresentam algumas lacunas, já que só consideravam apenas a vertente do cliente e descuidavam que numa empresa existem outras cadeias de valor. Para suprimir estas lacunas surgiram mais dois princípios, “Conhecer o stakeholder” e “Inovar Sempre”.

Na Figura 16, são apresentados os sete princípios *Lean Thinking*.

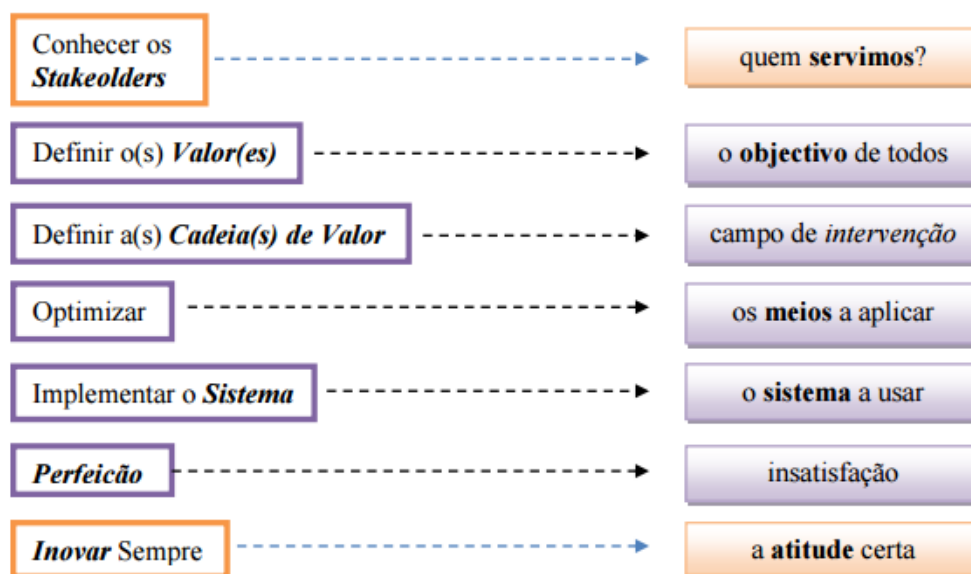


Figura 116 – Os sete princípios Lean Thinking (Pinto 2008)

1. **Conhecer os Stakeholders:** o termo foi criado por um filósofo chamado Robert Edward Freeman. Ao entender a importância destes, pois desempenham um papel direto ou indireto na gestão e resultados da mesma organização.
2. **Valor:** identifica de acordo com umas determinadas características o que o cliente quer.
3. **Cadeia de Valor:** as etapas necessárias à satisfação dos pedidos do cliente, o veículo que permite entregar o valor ao cliente.

4. **Fluxo:** que este seja em função dos pedidos do cliente, eliminado durante este percurso, tudo que não acrescente valor.
5. **Puxar:** produzir apenas aquilo que é necessário quando for necessário.
6. **Perfeição:** presente a melhoria continua, com o intuito de eliminar por completo o desperdício.
7. **Inovação Sempre:** de forma a ambicionar um futuro mais risonho, as empresas devem ter sempre em mente a palavra Inovar, o seu produto, o seu processo e a sua metodologia como o produto é oferecido ao mercado, são fatores que as podem diferenciar no atual mercado.

3.11. FERRAMENTAS LEAN

A filosofia *Lean* só vai funcionar se se romper com o que se estava a fazer até à data, para isso as pessoas vão ter de mudar os seus hábitos obrigatoriamente, para isso suceder isto tem de partir da gestão de topo, que de facto as ferramentas a implementar se vão traduzir em resultados positivos para a empresa.

O objetivo da filosofia *Lean* passa por eliminar o desperdício e aumentar a produtividade, aproveitando os recursos existentes.

Com o intuito de eliminar o desperdício e aumentar a produtividade, são aplicadas as seguintes ferramentas:

- Metodologia 5Ss;
- Controlo visual (evidenciar os problemas e os erros);
- Processos uniformizados (controlo dos desvios e não das médias);
- Manutenção produtiva total (TPM - total productive maintenance);
- Redução dos setups (método SMED);
- Produção celular e pessoas polivalentes;
- Balanceamento dos processos;

- Automação (jidoka);
- Sistemas à prova de erro (poka-yoke);
- Gestão da Qualidade (qualidade na fonte);
- Programação nivelada ou heijunka;
- Sistema de controlo Kanban;
- Mapeamento da Cadeia de Valor – Value Stream Mapping (VSM);
- Kaizen;
- 6 Sigma.

De seguida passa-se a apresentar as ferramentas mais relevantes do Lean para o trabalho em questão:

5Ss, surge no período de reconstrução do Japão, no pós-Guerra, devido à necessidade de voltar a organizar o país segundo critérios claros e objetivos. Esta ferramenta é muito importante nesse aspeto, pois o seu papel é dotar as pessoas de serem capazes de selecionar/separarem o que realmente é necessário do que não é, organizando o posto de trabalho, mante-lo limpo e normalizar o que foi feito. Sendo as próprias pessoas responsáveis de manter este padrão, eliminando o desperdício.

As 5 fases do 5ss são:

1. Seiri – Utilização;
2. Seiton – Organização;
3. Seiso – Limpeza;
4. Seiketsu – Normalização
5. Shitsuke – Disciplina

A explicação de cada uma das etapas encontra-se na tabela 2.

Tabela 2 – As 5 Fases da Ferramenta dos 5S

5s	5 Sentos	O que é
Seiri	Senso de Utilização	Definir o que é útil do que não é
Seiton	Senso de Organização	Colocar cada coisa no seu lugar
Seisou	Senso de Limpeza	Limpar e cuidar
Seiketsu	Senso de Normalização	Criar normas claras
Shitsuke	Senso de Disciplina	Disciplinar-se

Trata-se de uma ferramenta associada à gestão visual e constitui um método para organização do espaço, podendo descrever-se como “um lugar para tudo e tudo no lugar” (Machado e Leitner, 2010).

Gestão Visual, é uma ferramenta simples e intuitiva que de uma forma visual, permite a todos terem acesso a informação sem precisar de perguntar a ninguém ou ligar um único computador.

Segundo J. P. Pinto (2008), o controlo visual deve:

- Mostrar como o trabalho deve ser executado;
- Mostrar como as coisas (ex. materiais e ferramentas) são usadas;
- Mostrar como as coisas são guardadas ou armazenadas;
- Mostrar os níveis de controlo do inventário;
- Mostrar o status dos processos;
- Indicar quando as pessoas necessitam de ajuda;
- Identificar áreas perigosas;
- Apoiar as operações à prova de erro.



Figura 117 – Exemplo de gestão visual (Kim Kaizen 2015)

Na Figura 17, apresenta-se um caso de aplicação da ferramenta gestão visual, um painel no qual a informação encontra-se disponível para todos os colaboradores.

Normalização, tem o intuito de uniformizar os processos, para todos serem capazes de desenvolver o seu trabalho, do mesmo modo, seguindo a mesma sequência, as mesmas operações e as mesmas ferramentas. Assim, esperasse alcançar uma consistência maior nos processos, evitando desvios indesejados.

O ciclo PDCA (PLAN-DO-CHECK-ACT), também conhecido por ciclo de Deming, que tem como foco a melhoria contínua pode funcionar como suporte da normalização, só que neste caso, o P (plan) é substituído pelo S (standardize), ficando o ciclo a chamar-se SDCA, este é a evolução do ciclo PDCA onde o planeamento foi executado e, verificado os resultados são satisfatórios, normalizando assim o método, medida ou caminho a ser seguido.

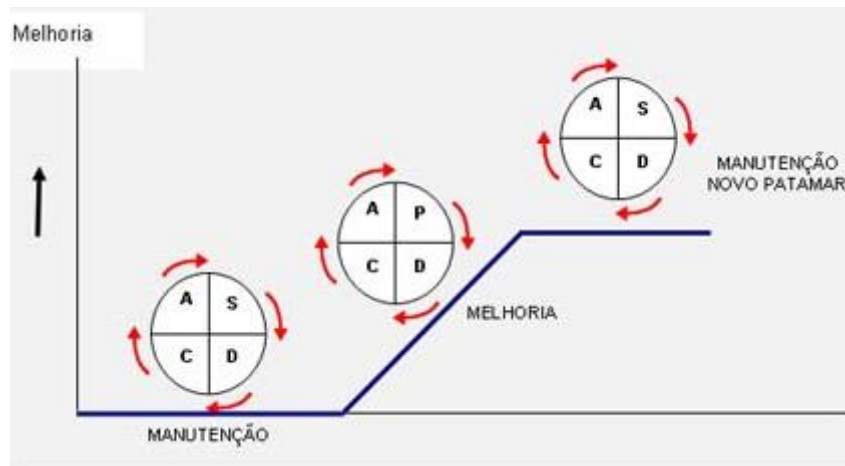


Figura 118 – Ciclo PDCA/SDCA (Marchini 2015)

Na Figura 18 visível a metodologia PDCA/SDCA, a sua relação e o efeito gradual que esta tem ao longo do tempo, no que toca à melhoria.

A normalização, padronização ou uniformização de processos e trabalho assegura a redução ou eliminação de variabilidade e instabilidade no processo, permitindo maior qualidade e eliminação ou extinção de erros ou falhas (Machado e Leitner, 2010), sendo o produto ou serviço realizado sempre da mesma forma.

Total Productive Maintenance (TPM), defende que todos são responsáveis pela utilização e manutenção do equipamento. O objetivo é atingir a máxima eficiência do sistema de produção, prolongar o ciclo de vida útil dos equipamentos aproveitando os recursos existentes. A produção perfeita será aquela que evite os seguintes pontos:

- Sem avarias;
- Sem paragens;
- Sem defeitos.

Redução dos setups (método SMED), *setup* é o tempo de mudança de produtos, ferramentas ou ajustes feitos no decorrer do processo, este tempo é considerado desperdício, durante esse período não produz valor, apenas aumenta o custo e o tempo.

O método SMED (single minute exchange of die), procura que a os tempos de *setups* sejam reduzidos, que as mudanças sejam feitas em menos do que 10 minutos, reduzindo o tempo improdutivo do processo.

Os efeitos do método SMED, são:

- Permitir reduzir os stoks;
- Permitir a melhoria do serviço ao cliente (tempo de entrega, qualidade);
- Reduzir custos.

Segundo Pinto (2008), este método recorre a seis tarefas elementares para a redução do tempo de *setup*:

- Identificar e separar as atividades de setup internas e externas envolvidas no processo de mudança e ajuste de ferramenta;
- Converter as atividades de setup internas em externas sempre que possível, de modo a minimizar o tempo de mudança;
- Eliminar a necessidade de ajustes através da uniformização de processos, ferramentas e procedimentos;
- Melhorar as operações manuais através da formação e treino. Procurando envolver as pessoas, tirando partido das suas ideias e sugestões (ie incentivando e premiando a criatividade e a participação) é possível alcançar ganhos significativos sem avultados investimentos;
- Melhorar (através de alterações ou reconfiguração) o equipamento;
- Criar um gráfico de melhorias para acompanhar os resultados e felicitar a equipa de trabalho.

Produção celular e pessoas polivalentes, fomenta o trabalho em equipa, habilita as pessoas a serem capazes de desempenhar diferentes funções, também em caso de ausência de um funcionário, outro será capaz de suprimir essa baixa, sem qualquer perda de

produção, isto gera uma maior autonomia e flexibilidade na produção. Como no caso de a procura aumentar, basta aumentar o número de trabalhadores, para responder a essa mesma. Esta capacidade de ajustar o tempo de ciclo à procura, é um dos conceitos mais importantes do sistema *JIT*, o conceito de *Takt Time*.

Balanceamentos dos processos, tem como objetivo maximizar a produtividade e eficiência, eliminando esperas e anulando os “gargalos” dos processos sem quebras no ritmo de trabalho.

Automação (jidoka), “automatização com toque humano”, o Homem deve suportar-se na tecnologia para facilitar o seu trabalho, para permitir ao processo que ele tenha o seu próprio autocontrolo de qualidade, reduzindo desperdícios e melhorando a qualidade dos produtos.

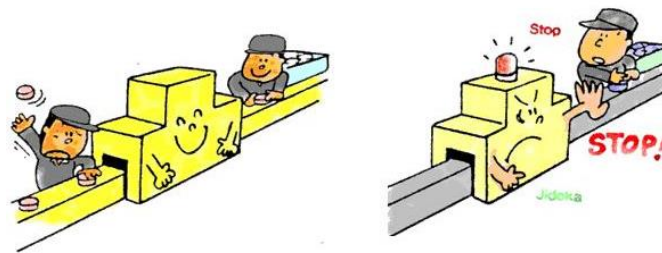


Figura 119 – Jidoka (Web I9 2011)

Na Figura19, um exemplo de como a automação pode ser um suporte para o Homem.

Sistemas à prova de erro (poka-yoke), conceitos desenvolvidos por Shingo no STP, durante os anos 60 no Japão, com o objetivo de evitar que os erros se tornem defeitos, através da eliminação das suas causas.

O poka-yoke pode ser de duas maneiras:

De controlo – quando a linha de produção pára assim que a causa do erro é detetada, ou seja, o processo não vai continuar se o mesmo possuir um erro.

De advertência – nesse caso é emitido um alarme ou sinalização para que os operadores possam tomar as devidas providências.

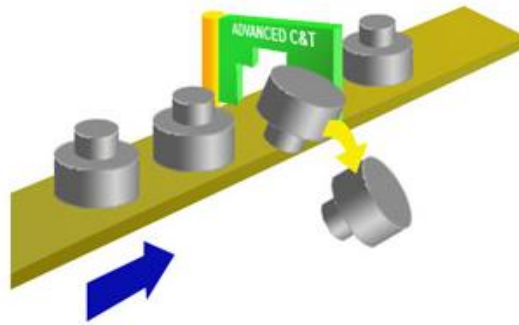


Figura 20 – Poka Yoke (AC&T 2015)

Na Figura 20, um exemplo de como um sistema Poka Yoke pode ser útil para garantir produção de peças conformes.

Gestão da Qualidade (qualidade na fonte), “fazer bem à primeira vez”, garantindo qualidade em todas as fases do projeto, evitando o retrabalho.

Os problemas de qualidade impedem os processos de produzir as quantidades necessárias no tempo necessário (J. P. Pinto, 2011).

A qualidade deve ser posta em prática desde do início, para eliminar todas as causas dos defeitos, erros e acidentes.

Na Total Quality Management (TQM), enquadram-se as seguintes ferramentas, como apoio à melhoria da qualidade de produtos e processos:

- PDCA/SDCA – ciclo de Deming;
- Análise modal de falhas ou FMEA (*failure mode and effect analysis*);
- As listas de verificação (*check sheets*);
- Fluxograma de processos;
- Cartas de controlo de processos;
- Análise ABC, diagrama de Pareto;
- Diagrama de “espinha de peixe” ou diagrama de Ishikawa;
- Histogramas.

Programação nivelada ou heijunka, significa sequenciamento, nivelamento da produção.

O processo heijunka, tem por objetivos nivelar:

- O volume da produção;
- O tipo de produção;
- O tempo de produção.

O nivelamento dos três pontos referidos, permite uma carga de trabalho estável e ao mesmo tempo satisfazer as necessidades dos clientes no tempo e qualidade desejada. Por outras palavras, o heijunka pode fornecer ao processo seguinte uma operação/fornecimento eficiente (Pinto 2011).

A tartaruga é mais lenta, mas consistente. Causa menos desperdício e é muito mais desejável do que a lebre veloz que corre à frente e depois para, ocasionalmente, a cochilar. O sistema Toyouta de Produção pode ser realizado somente quando todos os trabalhadores se tornam tartarugas (Taichi Ohno 1998).

Sistema de controlo Kanban, termo Japonês que significa “cartão”, pois o sistema Kanban “puxa” o processo de produção, através da utilização de cartões, que indica o andamento dos fluxos de produção, que permite informações sobre quando, quanto e o que produzir. Este sistema está estreitamente ligado ao conceito “just in time”.

Part Description			Part Number		
Quantity		Lead Time		Order Date	
Supplier			Due Date		
Contact				Card of	
				Location	

Figura 21 – Kanban (Creative 2015)

Figura n.º 21, um exemplo de um Kanban, o tipo de informação que este pode conter.

Mapeamento da Cadeia de Valor - Value Stream Mapping (VSM), O mapeamento do fluxo de valor (VSM) é uma ferramenta capaz de representar visualmente todas as etapas envolvidas nos fluxos de material e informação na medida em que o produto segue o fluxo de valor, ajudante na perceção do que agrega realmente valor, desde o fornecedor até ao consumidor (Rother & Shook, 1999).

O VSM, ajuda a reconhecer o desperdício e a identificar as suas causas, promovendo assim a melhoria contínua dos processos.

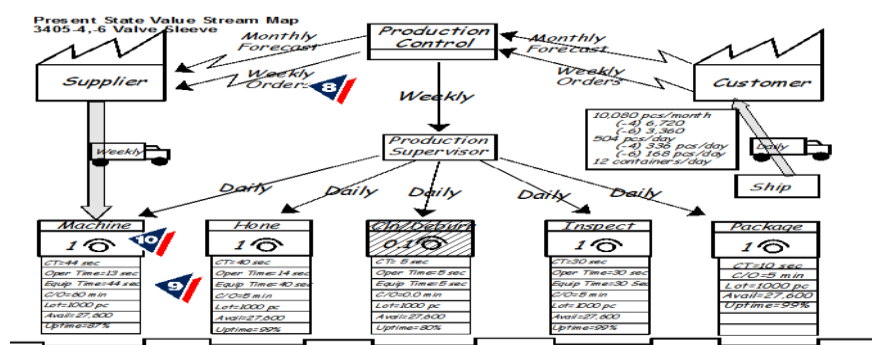


Figura 22 – Análise VSM (Stratego 2015)

Figura 22, um exemplo VSM, para compreensão do aspeto que tem um mapeamento VSM.

Kaizen, palavra de origem japonesa, que significa mudança para melhor. O princípio da ferramenta Kaizen é o de melhoria contínua, através de análise da situação existente,

sugestão de melhorias, implementação e verificação das mesmas, tendo sempre o cliente como foco. Os eventos kaizen traduzem-se em reuniões periódicas de trabalho de equipas multidisciplinares (envolvendo tanto pessoal da primeira linha como gestores, (Holden, 2011) para identificação de melhorias, definição de plano e responsáveis de implementação e acompanhamento da evolução da situação. (Machado e Leitner, 2010; Seraphim et al., 2010; Simon e Canacari, 2012).

6 Sigma, criado pela Motorola na década de 80, é uma abordagem global de melhoria da qualidade do produto e dos serviços prestados aos clientes. Com intuito de reduzir o desperdício, as atividades que não agregam valor e tempo de ciclo.

Esta ferramenta segue o ciclo DMAIC, que é formado pelas seguintes etapas:

1. **Definir**, necessário, em primeiro lugar definir o problema, posto isto, saber qual é a insatisfação por parte do cliente e transformar as mesmas em especificações do processo.
2. **Medir**, medir o desempenho atual do processo, identificar os pontos críticos e passíveis de melhoria. Para repor o nível de produção, implica gastos adicionais, que não estavam contemplados, que precisam por sua vez de ser mensurados.
3. **Analisar**, analisar o que foi feito no ponto anterior, identificar assim o que estava a ser feito incorretamente e assim perceber, em que ponto se encontram, o que falta para atender às necessidades do cliente.
4. **Implementar**, feito a síntese de todas as conclusões a que tinha chegado nas etapas precedentes, demonstra-se as vantagens das mesmas, através de ferramentas da qualidade e implementa-se para assim melhorar o processo.
5. **Controlar**, garantir que as melhorias serão mantidas e que o processo não se degradará, ou seja, que o processo esteja em controlo ao longo do tempo.

3.12. INDICADORES LEAN

Os indicadores Lean servem para dotar os gestores de dados que os suportem na tomada de decisão para implementar melhorias no processo.

Segundo Pinto (2008), esses indicadores são:

- OEE (overall equipment efficiency) – eficiência global;
- Lead Time;
- Cycle time – tempo de ciclo – e takt time;
- Rotação de stocks;
- BTO (build to order);
- FTT (first time through);
- Velocidade;
- Process cycle efficiency – eficiência do processo.

Overall Equipment Efficiency (OEE)

É um indicador desenvolvido pelo Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM), que tem como intuito avaliar a eficiência do equipamento, verificando assim o quanto a empresa está a utilizar os recursos disponíveis (máquina, mão-de-obra e materiais), a grande vantagem deste indicador é que avalia a eficiência do equipamento, tendo em conta a:

Disponibilidade (Availability);

Tempo Produzindo / Tempo Programado

Eficiência (Performance efficiency);

$$\left(\frac{\text{Tempo produzindo}}{\text{Tempo Ciclo Real}} \right) / \left(\frac{\text{Tempo Produzindo}}{\text{Tempo Ciclo Padrão}} \right)$$

Qualidade (Quality).

$$\left(\frac{\text{Quantidade de Bons}}{\text{Quantidade de Bons} + \text{Quantidade de Não Bons}} \right)$$

$$\text{OEE} = \text{Availability} \times \text{Performance Efficiency} \times \text{Quality Rate}$$

(% of time equipment is available to produce product when scheduled)	(Actual rate of production as % of design or ideal rate)	(% good product of total product produced)
--	--	--

Figura 23 – OEE (UPV 2012)

O JIPM definiu os seguintes valores mínimos para uma empresa World Class:

Disponibilidade acima de 90%

Performance que deve ser no mínimo 95%

Qualidade deve ser pelo menos 99%

Para atingir estes valores, implica uma gestão muito eficiente a todos os níveis.

Tempo de ciclo

É o tempo necessário para a execução de uma peça, o tempo transcorrido entre a repetição do início ao fim da operação. O tempo de ciclo será o tempo de execução da operação ou operações no posto de trabalho ou na máquina que forem mais lentos. No sistema de produção OPT são conhecidos como “recurso gargalo” e “recurso não gargalo”. Desta forma, o tempo de ciclo é um fator limitante para o *takt time*.

Takt Time

Corresponde ao ritmo de produção necessário para atender a procura, ou seja, o tempo de produção que têm-se disponível pelo número de unidades a serem produzidas em função da procura.

Taiichi Ohno define o Takt time como “o resultado da divisão do tempo diário de operação pelo número de peças requeridas por dia”. (Alvarez and Antunes 2001).

$$\text{Takt Time} = \text{Tempo disponível} / \text{demanda do cliente}$$

Rotação de Stocks

Procura medir o grau de eficiência com que a empresa está a efetuar a sua gestão de inventários em stock, quanto maior mais é a eficiência da gestão se stocks.

$$\text{RS} = \text{Volume Total de Vendas} / \text{Valor dos Stocks (MP,WIP,PA)}$$

FTT

Representa a percentagem de unidades completas, e com qualidade, que um processo de fabrico produz bem à primeira (isto é, sem necessidade de retrabalho, sem defeitos e de acordo com as especificações):

$$\text{FTT} = \text{Unidades no Processo (defeitos+retrabalho)} / \text{Unidades no Processo}$$

Velocidade

É uma medida do dinamismo dos materiais (ou capitais) dentro da cadeia de fornecimento. Material imobilizado é sinonimo de dinheiro parado, ou seja, um péssimo indicador financeiro (Pinto, 2006).

4. CASO DE ESTUDO

4.1. DESCRIÇÃO DO PROCESSO E DO PRODUTO

O tipo de produto desenvolvido na empresa em estudo é bastante diversificado, pois consiste em peças decorativas que acompanham as tendências da indústria automóvel consoante cada construtor. Esta diversidade, obriga a empresa a uma constante adaptação ao longo do tempo.

A empresa não tem responsabilidade na fase de conceção do produto, essa responsabilidade pertence ao cliente, só coopera no que refere à parte técnica do produto, pois este deve respeitar determinadas características, que permitam a sua execução. Este suporte tem em conta *know how* da empresa.

A realização de monogramas e emblemas em peças cromadas é a principal atividade produtiva da DOURECA e o seu negócio-alvo. Neste segmento de mercado, a empresa é fornecedora direta de vários construtores mundiais, dentro dos quais se destacam (pelo volume de vendas) a PSA, a Renault, a Jaguar e a Fiat.

A árvore do produto deste produto tipo, segue habitualmente a configuração apresentada na Figura 24.

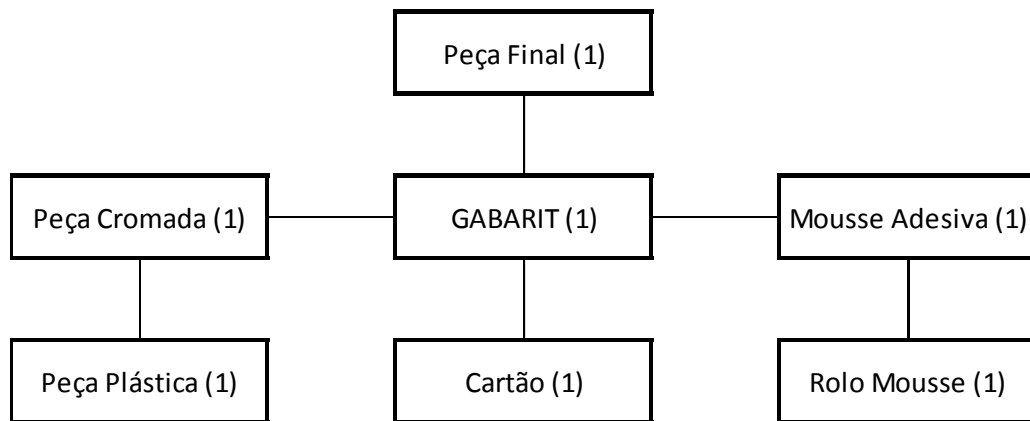
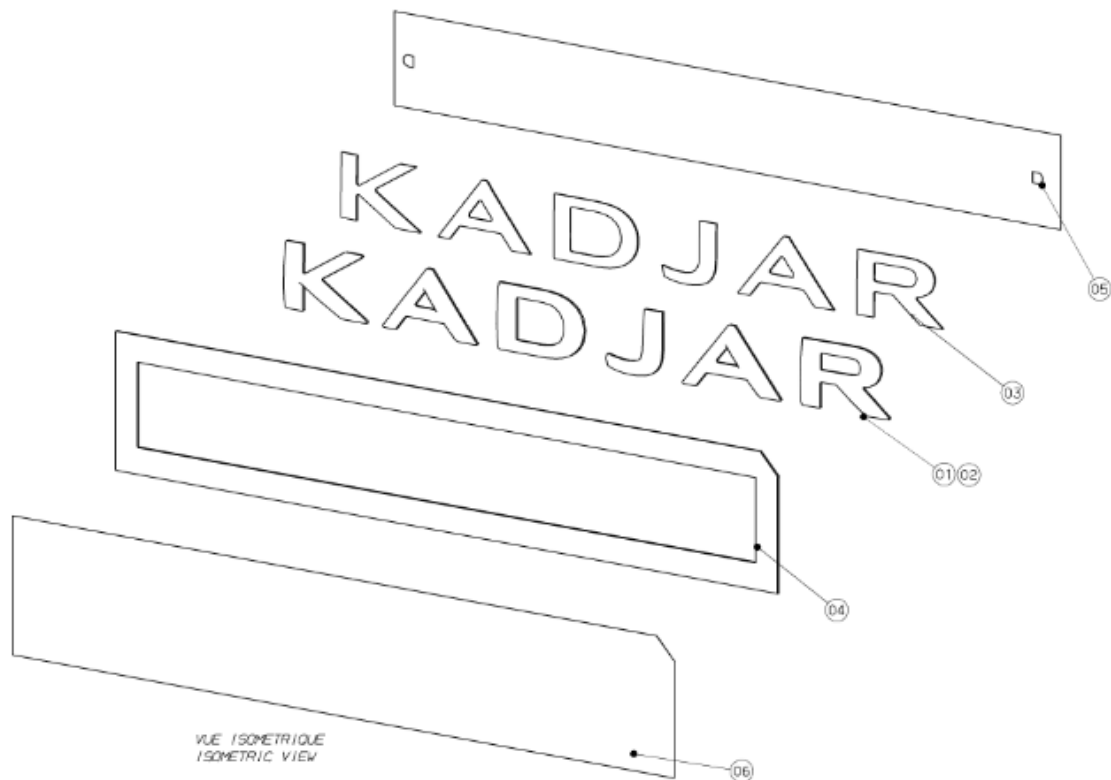


Figura 224 – Árvore do Produto

Na Figura 25 um caso concreto de um produto – KADJAR, identificados os seus componentes e o tipo de material de cada um deles.

Este produto tem como construtor/cliente final a RENAULT, trata-se do primeiro *crossover* da marca do segmento C, uma aposta que conta com a contribuição da empresa DOURECA.



COMPOSANTS / COMPONENTS					
Numero Number	Designation Part Name	Coef. Coef.	Matiere - Epaisseur Material - Thickness	Ref. Teinte Colour Ref.	Ref. Grain Grain Ref.
01	PIECE PLASTIQUE PLASTIC PART	1	>ABS< REF. NOVODUR P2MC (STYROLUTION)		poli glace
02	CHROME CHROM	-	RETEMENT ELECTROLYTIQUE SELON CDC 47-01-002/--M ELECTROLYTIC COATING FOLLOW CDC 47-01-002/--M	BRILLANT	205.391
03	MOUSSE ADHESIVE ADHESIVE FOAM	1	MOUSSE >PE< REF : DUPLOMONT 9042 (LOHMANN) EP. 0.6mm SELON CDC 39-09-005/--H FCT1 CAT3 FAOM >PE< REF : DUPLOMONT 9042 (LOHMANN) THICK. 0.6mm FOLLOW CDC 39-09-005/--H FCT1 CAT3		
04	GABARIT GAUGE	-	CARTON NON PRESENT SUR VEHICULE EP. 1.25mm CARDBOARD NO MOUNTED ON CAR THICK. 1.25mm		
05	SUPPORT ANT ADHERANT ANT ADHERANT SUPPORT		NON PRESENT SUR VEHICULE NO MOUNTED ON CAR		
06	APPLICATION TAPE APPLICATION TAPE	-	NON PRESENT SUR VEHICULE REF. AT7412 NO MOUNTED ON CAR REF. AT7412		

Figura 25 – Produto tipo da empresa

Na Tabela 3 a funcionalidade de cada um dos componentes que compõem o produto KADJAR.

Tabela 3 – Tabela de componente vs função

N.º	Componente	Função
1	Peça Plástica	Matéria-prima para o processo de Cromagem
2	Peça Cromada	Decorativa, poderá assumir diferentes aspetos
3	Mousse Adesiva	Mousse 2 faces, garantir a colagem/fixação entre o produto e o veículo.
4	Gabarit	Transporte da peça e o contorno/limites serve de guia para colocação da peça no veículo
5	Suporte Anti Aderente	Proteção para a mousse, removido antes da colocação no veículo.
6	Aplicação Tape	Garante juntamente com o Gabarit, a posição da peça

Na Tabela 4 são descritos os processos pertencentes à gama operatória do produto, bem como são identificados os locais onde se desenvolvem. No caso dos processos que habitualmente são subcontratados, a empresa continua a ser responsável por eles, durante a execução do projeto.

Tabela 4 – Processos da gama operatória de fabricação do produto

Processo:	Interno/Externo
Maquinação (molde para injeção de plástico)	Externo
Injeção (investimento recente para absorver parte deste processo)	Interno/Externo
Cromagem	Interno
Montagem	Interno
Transformação de Cartão	Interno
Transformação de Mousse Adesiva	Interno/Externo

Recentemente, a empresa começou a desempenhar outro tipo de funções em termos de gestão de projeto. Este tipo de funções que anteriormente eram exclusivamente desenvolvidas pela casa mãe, em França, foram transferidos para Portugal. Como resultado a empresa passou a dispor de maior autonomia no desenvolvimento e na gestão de projetos. Essa responsabilidade, é encarada como uma mais-valia, visto que assim a empresa detém maior controlo sobre o produto e os seus componentes.

O arranque do projeto passa pelo Departamento Comercial, para orçamentar, podendo por vezes entrarem também em simultâneo no Departamento de Engenharia, para acompanhamento ao cliente e suporte no desenvolvimento do produto. Em caso de o projeto ser adjudicado, é atribuído um Gestor de Projeto, ao qual é incumbido as seguintes responsabilidades:

- Coordenar os diferentes departamentos da empresa, para o desenvolvimento dos serviços técnicos da mesma, o desenvolvimento do produto na industrialização, colocação em serviço e produção em série;
- Acompanhar o desenvolvimento, garantir os prazos e os resultados;
- Definir funcionalmente uma equipa de projeto multidisciplinar, servir de intermediário entre a equipa e o cliente;
- Fazer respeitar os objetivos de qualidade, custos e prazos referentes ao seu produto.

A equipa de projeto trabalha num ambiente multi-projeto, sendo obrigada a partilhar recursos. Na Tabela 5, número de elementos disponíveis para a fase de projeto.

Tabela 5 – Constituição da equipa de projeto

Equipa de Projeto	
Função	N.º de Elementos
Gestor de Projeto	2
Dep. Métodos	1
Dep. Qualidade	1
Dep. Produção/Logística	1
Dep. Comercial	1

A introdução de um novo produto na empresa, divide-se em diferentes fases até à sua aprovação, chamada fase de projeto. No seguimento, análise de cada uma dessas fases:

Na Figura 26 apresenta as diferentes fases de projeto.

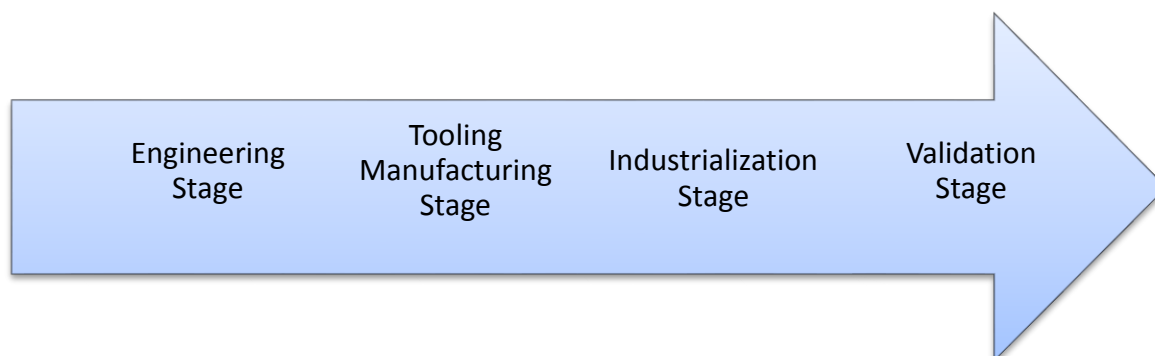


Figura 26 – Fases do Projeto

Fase de Engenharia (Engineering Stage), nesta fase são feitos os primeiros contactos com o cliente, onde ambas as partes dão a conhecer os colaboradores que constituem a equipa de projeto. O cliente apresenta o produto e o que pretende do mesmo, este é enviado em formato 3D (software utilizada na industria automóvel é o CATIA v5) para análise, gerando uma troca de informação técnica que tem como objetivo desenvolver um produto que vá de encontro com o que o cliente pretende e que se enquadre dentro dos processos da empresa. Durante esta fase existe abertura para implementar modificações no produto com o intuito de o melhorar. Parte do cliente decidir quando o produto se encontra terminado e pronto para a seguinte fase. Isso é formalizado através do envio de um documento, de nome TGA (tool go ahead).

Fase de produção das ferramentas (Tooling Manufacturing Stage), fase posterior ao Engineering Stage, significa que o 3D CAD foi aprovado e recebido o TGA, para iniciar o fabrico do molde e todas as ferramentas necessárias, tais como: ferramentas de cromagem, ferramentas de montagem e ferramentas de mousse.

Fase de Industrialização (Industrialization Stage), finalizada a tooling manufacturing stage, significa que as ferramentas estão concluídas e que podem ser feitos os primeiros ensaios. São feitos no total 3 ensaios (T0 – Trial 0 / T1 – Trial 1 / T3 - Trial 3), em cada um deles são enviadas peças para o cliente. O cliente usa essas peças para aprovação de designer e testes de montagem em linha, conforme os resultados o processo pode ser

ajustado. No ensaio T3 – Trial as peças são consideradas amostras finais, produzidas para validação do processo.

Fase de Validação (Validation Stage), as amostras iniciais produzidas na anterior fase são sujeitas a testes de Laboratório, o nível de exigência destes depende do cliente e da zona onde a peça é colocada no veículo, peças exteriores são sujeitas a testes mais exigentes, já que estas durante o ciclo de vida têm de resistir a condições mais adversas do que as interiores. Terminados os testes se tudo se encontra dentro do previsto a peça é valida, e preenchida a documentação a garantir a validação final, PSW (Part Submit Warrant).

O tempo médio de um projeto é aproximadamente de um ano. Há fatores que podem afetar a duração deste, como:

- Complexidade do produto;
- Carga de trabalho, principalmente do moldista;
- Prazos acordados com o cliente, para cumprimento de metas.

Após a validação, o produto pode ser entregue conforme as encomendas do cliente, essa gestão passa a ser feita através do Dep. Produção/ Logística.

4.2. ANÁLISE DO PROCESSO

Nos últimos tempos verifica-se um acréscimo substancial na procura de produtos cromados, facilmente compreensível tendo em conta a quantidade de peças que atualmente compõem os veículos, tanto a nível de interior como exterior.

O crescimento da empresa e a grande procura de peças com acabamento cromado, obriga a empresa a seguir uma nova estratégia que passa por melhorar os recursos existentes e identificar os pontos menos fortes. Desta forma a empresa pretende crescer de uma forma sustentada e continuar a corresponder as solicitações dos clientes.

Como é visível na Tabela 6, o número de projetos é elevado, FOT – first off tool, são as primeiras peças obtidas no primeiro ensaio T0. Nesta distribuição além do número elevado de projetos também se verifica:

- Datas de entrega muito próximas umas das outras ou inclusive na mesma semana;
- Diferentes clientes/Diferentes interlocutores;
- Diferentes Normas/Documentação.

Estes fatores, obrigam a uma maior necessidade de atenção por parte do gestor de projeto.

Tabela 6 – Projetos 1º semestre 2015

Lista de Projetos		1º SEMESTRE																											
Nome	Cliente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26		
ICONIC X98	RENAULT																FOT												
MONOGRAMME AR "DCI"	RENAULT						FOT																						
MONOGRAMME AR "ECO2"	RENAULT						FOT																						
MONOGRAMME AR "ENERGY DCI"	RENAULT						FOT																						
MONOGRAMME AR "TCE"	RENAULT						FOT																						
MONOGRAMME AR "ENERGY TCE"	RENAULT						FOT																						
MONOGRAMME AR "4WD"	RENAULT						FOT																						
MONOGRAMME AR GT	RENAULT																									FOT			
MONOGRAMME AR GT LINE	RENAULT																									FOT			
MONOGRAMME AR RS	RENAULT																									FOT			
MONOGRAMME AV RS	RENAULT																					FOT							
MONOGRAMME APPELLATION LFD	RENAULT																					FOT							
MONOGRAMME AR - KADJAR	RENAULT						FOT																						
MONO SL BOSE	RENAULT						FOT																						
MONOGRAMME BOUCLIER AV GT	RENAULT								FOT																				
MONO SL HYPNOTIC J87	RENAULT									FOT																			
MONOGRAMME AR - MEGANE	RENAULT			FOT																									
LOWER EMBLEM CITROEN	TRW																										FOT		
UPPER EMBLEM CITROEN	TRW																										FOT		
P8 CENTRAL RING CHROMED	TRW																	FOT											
EMBLEM LOGO OPEL	TRW		FOT																										
EMBLEM LOGO VAUXHALL	TRW						FOT																						
I - SHIFT DUAL CLUTCH P2826	VOLVO						FOT																						
CHROME CHICKLET C520	PLASFIL													FOT															
MONOGRAMME TYPE ARR MV (DS3)	PSA												FOT																
MONOGRAMME TYPE A56 MV (CABRIO)	PSA												FOT																

Na análise do processo foram identificados os seguintes pontos a melhorar:

1 - Monitorização e acompanhamento dos projetos;

O número elevado de projetos dificulta a monitorização e acompanhamento de todos os projetos. Cada vez mais o cliente exige um acompanhamento mais próximo, solicitando periodicamente informação e atualização do estado de cada um dos projetos.

Os colaboradores ao estarem envolvidos em todos os projetos estão focados nas necessidades imediatas, isso também dificulta a monitorização e acompanhamento dos projetos.

2- Cumprimentos prazos e eficácia na resposta;

Devido à alocação dos recursos, a carga de trabalho de cada colaborador é elevada, colocando em risco o cumprimento de prazos.

A eficiência da resposta dada pelo gestor de projeto também se encontra em causa, normalmente é suportada pela experiência em situações idênticas.

3 - Deficiência no sistema de informação e respetivo processamento;

Fluxo de informação complexo, necessidade de ferramenta que ajude a fluir a informação de uma forma rápida e eficiente, a ser utilizada na gestão de projetos, de modo a tomar decisões imediatas segundo as informações processadas.

4 - Limitações em termos de recursos e ferramentas;

A falta de tempo para coordenação entre as diferentes fases do projeto, origina que todos os esforços estejam focados na entrega do produto ao cliente. O processo de introdução de novas ferramentas de montagem deve ser melhorado, não existe uma metodologia definida, vários problemas de dimensionamento com as ferramentas atuais.

Necessário investir em equipamentos de montagem capazes de processar as novas configurações solicitadas pelos clientes, de forma a automatizar o processo.

5 - Problema de planeamento de operações;

O número de projetos condiciona o planeamento de operações, os colaboradores apesar de terem conhecimento das diferentes operações de cada projeto estão focados nas operações a curto prazo. Falta ferramenta visual onde todas as operações ao longo do projeto estejam expostas e de fácil interpretação para que todos estejam em sintonia conforme o planeado.

Aplicação das lições aprendidas (Lessons Learned) é uma mais-valia a aplicar em futuros projetos.

6 - Problemas de eficiência e de eficácia;

Necessário introduzir indicadores para medir a eficiência dos equipamentos de montagem, para avaliar se as melhorias introduzidas são ou não eficientes.

4.3. VISÃO FUTURA

O incremento de trabalho, obriga a uma melhor gestão dos recursos existentes, para isso, é muito importante haver uma boa comunicação, que a mensagem seja passada de uma forma simples e clara.

A informação deve estar visível a todos os elementos.

Aplicação de metodologia 5s nos postos de trabalho.

Na fase de conceção do produto ter em conta a qualidade na fonte, para “fazer bem à primeira vez”, evitar o retrabalho e os custos que isto acarreta.

Introdução de sistemas à prova de erro (*poka-yoke*), com objetivo de evitar os erros e/ou facilitar a sua deteção de modo simples e económico.

Suporte na automação, para aumento de produção e qualidade.

Base de dados com histórico dos projetos, como suporte para futuros projetos.

Depois de analisada a situação atual foi delineada uma visão, Figura 27, com o objetivo de introduzir melhorias na empresa com impacto imediato.



Figura 27 – Visão futura.

Eficácia no planeamento: Devido ao número elevado de projetos e aos colaboradores estarem envolvidos em todos os projetos a eficácia no planeamento está comprometida. É necessário desenvolver ferramentas capazes de dotar todos os colaboradores de informação útil acerca das operações de cada um dos projetos. Essa informação deve ser de fácil acesso e de fácil interpretação. Desta forma espera-se que o planeamento seja mais eficaz.

Gestão de Informação:

Cada projeto é um caso, cada um tem a sua história e de cada um são retiradas diferentes ilações.

Necessário criar documentos próprios para que não haja perda de informação. Na elaboração desses documentos devem participar todos os colaboradores envolvidos, dando a oportunidade de cada um contribuir com a sua experiência. Esses documentos devem alimentar os responsáveis pela fase de conceção de produtos, para garantir que erros do passado não se voltem a repetir, mais qualidade na fonte, eliminando o desperdício e criando valor.

Aumento da Eficiência:

A nova configuração de produtos exigida pelo cliente, obriga a empresa a desenvolver novos equipamentos de montagem capazes de corresponder a essas exigências. Esses equipamentos terão de ser capazes de suprimir o atual processo de montagem de uma forma mais eficiente.

A introdução destes novos equipamentos, obriga também a introduzir novos indicadores para medir a eficiência dos mesmos.

Qualidade na origem, tendo em conta experiências em anteriores projetos, importante para reduzir o retrabalho.

4.4. IMPLEMENTAÇÃO DAS MELHORIAS

A mudança cultural, primeiro passo antes de implementar as ferramentas e técnicas necessárias, partiu da Gestão de Topo, indicando o caminho a seguir, criando condições, para que todos os envolvidos no sistema participem neste processo de mudança.

Introdução de duas reuniões semanais, cada uma delas constituída por diferentes colaboradores, com intuito de melhorar a introdução de novos projetos, bem como, a coordenação das respectivas tarefas.

- Reunião Métodos Produtivos: presente, o Departamento de Produção, Métodos e Engenharia, o intuito desta é dar a conhecer o novo produto e rapidamente criar as ferramentas necessárias para absorver o novo produto. Nesta, também se aborda a melhoria contínua da empresa.
- Reunião de Projetos: presente, todos os elementos que compõem a equipa de projeto, é feito o ponto de situação de todos os projetos, bem como a coordenação de todos os trabalhos.

Esta postura de querer mudar vinda da Gestão de Topo, contagia todos os colaboradores, no sentido de melhoria continua e eliminação do desperdício.

4.4.1. EFICÁCIA DO PLANEAMENTO

Como suporte a todos os colaboradores envolvidos nos projetos, foi colocado um painel com as seguintes dimensões 3,00 x 1,50 (m), no Departamento de Engenharia, Figura 28, conceito gestão visual.

A sua localização têm em conta que todos os colaboradores têm acesso a esta zona, logo facilmente, podem identificar o estado de cada projeto, numa perspetiva geral, ao longo das 52 semanas, com todas as tarefas definidas e datadas.

Cada colaborador assume o compromisso de cumprir essas datas, tendo ao mesmo tempo abertura para fazer a sua própria gestão, organizando o seu trabalho tendo em conta os trabalhos futuros em diferentes projetos, procurando eliminar desperdícios e acrescentar valor.

Na Tabela 7 simulação para melhor percepção de como foi dimensionado o painel.

Tabela 7 – Painel Simulação

Part Number	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Comments	Status
Projeto1	Injeção	Cromagem	Montagem	Expedição de peças			

Cada linha equivale a um projeto, onde são identificadas as operações conforme o planeamento ao longo das 52 semanas. Nas duas últimas colunas espaço para introduzir algum comentário e para marcar qual a percentagem concluída ou por concluir de cada projeto.

No painel da Figura 28 é visível que as operações são identificadas através de cores, com legenda como suporte para facilmente associar uma cor a uma operação. Tais como:

Amarelo: Injeção;

Vermelho: Cromagem;

Preto: Montagem

Com este cruzamento de informação pretende-se melhorar a gestão dos recursos existentes e tornar o planeamento mais eficaz, dotando o Gestor de Projeto com informação disponível no imediato para ser também mais eficiente a resposta a dar ao cliente.

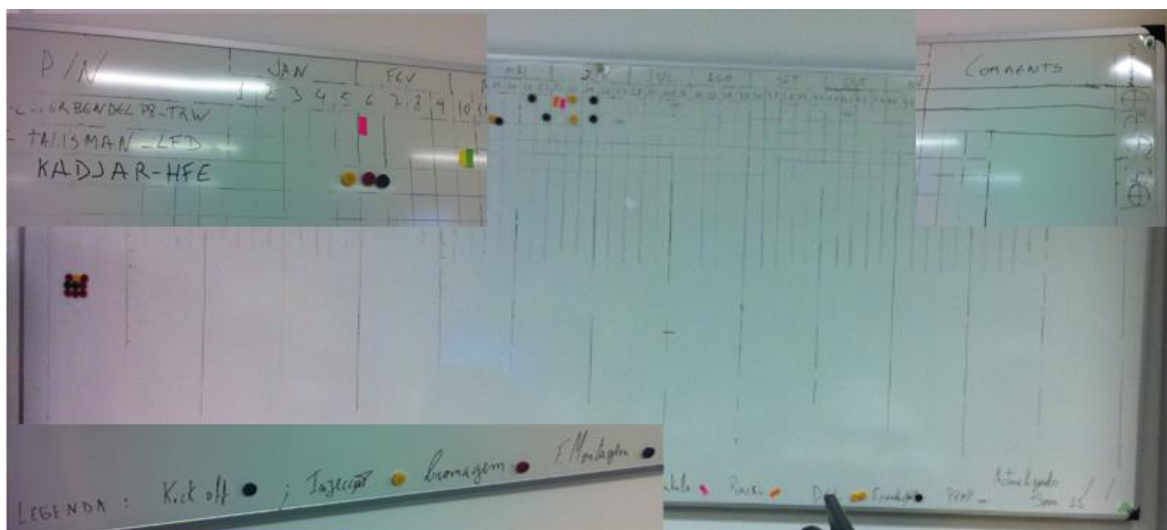


Figura 28 – Painel de projetos

Este painel representado na Figura 28 embora não definitivo, encontra-se em fase de estudo/desenvolvimento.

4.4.2. GESTÃO DE INFORMAÇÃO

A empresa tem mais autonomia na gestão de projetos e isso permite-lhe analisar o produto em fase de conceção. Nesta fase ainda é possível melhorar certas características que evitam o desperdício.

A autonomia atual também permite manter um contacto mais próximo com o cliente, esse contacto beneficia ambas as partes, garante que os requisitos do cliente são bem conhecidos.

Na Figura 29, uma evidência da troca de informação entre a empresa e o cliente, a peça KADJAR do projeto HFE, a letra “K” em fase de *Engineering Stage*, apresentava uma zona crítica para o processo de cromagem, o cliente foi informado, compreendeu o porquê e procedeu com a alteração (qualidade na origem).

A não correção deste, implicaria colocar em risco a qualidade do produto, peças não conformes e por consequência insatisfação do cliente.

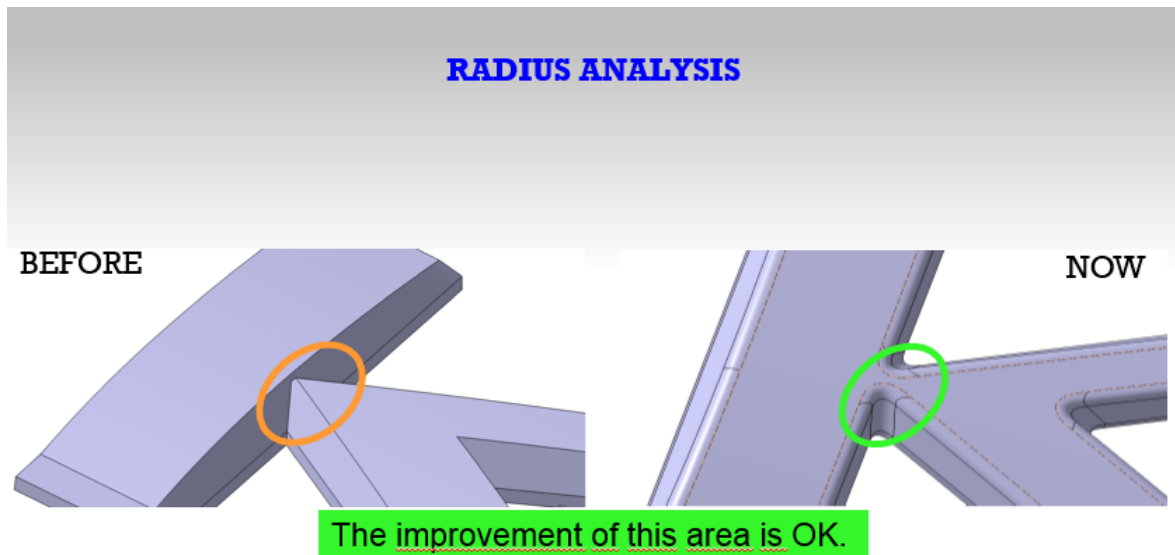


Figura 29 – Exemplo de gestão de informação no sentido correto

A gestão de informação é uma ferramenta importante tanto a nível interno como externo.

Através da reunião de Métodos Produtivos foram criados documentos específicos para o seguimento e registo das ferramentas de montagem e ferramentas de mousse. Estes surgem devido à necessidade de melhorar a forma como estas são introduzidas, com intenção de disponibilizar as mesmas para as primeiras peças (fase T0), atualmente as ferramentas só são desenvolvidas a partir das amostras iniciais (fase T3).

O contributo de todos permitiu através da sua experiência criar documentos válidos tanto para a fase de dimensionamento das ferramentas como para a fase de ensaios destas ferramentas.

Documento de Registo:



	Lançamento e Seguimento de Ferramentas Pag. 1 de 3		
<div>Designação: Aplicação: Data:</div> <div>Fornecedor:</div>			
N.º Ensaio	Comentários	Data	Participante

Figura 30 – Lançamento e seguimento de ferramentas

Na Figura 30 documento utilizado em cada ensaio de montagem, para registar o que foi feito, por quem foi feito, quando foi feito e também algum comentário que contribua para plano de experiências.

Documento de Dimensionamento/Verificação:

	Lançamento e Seguimento de Ferramentas	Pag. 2 de 3
Designação:	Aplicação:	Data:
Fornecedor:	Previsão Entrega:	

Nº	Critico	PONTOS A VERIFICAR - Ferramenta Montagem	N/A	OK	NOK
01		Geometria da Base do Pisão (Plano / Curva)			
02		Dimensão altura do pisão P1 (h= 45mm) menor do que pisão P2 (h=48mm)			
03		Dimensão lateral do pisão (- 6mm do limite lateral do sílico)			
04		Pino Guia da Mousse, controlado por cilindro			
05		Geometria da Base da Peça Cromada (Plana / Curva)			
06		Geometria da Base da Peça Gabarit (reserva para borracha da dimensão da janela)			
07		Conformidade com 3D/ Plano			
08		Número e distribuição de Ventosas (centro de cada letra / 1 por letra)			
09		Verificar Viabilidade de Aproveitar Ferramenta Existente			
10		Altura da Base (h=12,9mm)			
11		Cavidades Polidas			
12		Identificação Ferramenta			
13		Aberturas para excesso de cromado			

Figura 31 – Lançamento e seguimento de ferramentas

Na Figura 31 documento com *check-list* que permite dimensionar as ferramentas de montagem e verificar se na entrega da ferramenta de montagem as características descritas neste mesmo *check-list* foram respeitadas. As características descritas no *check-list* tem em conta a melhoria dos tempos de setup.

Documento de Dimensionamento/Verificação:


	Lançamento e Seguimento de Ferramentas	Pag. 3 de 3			
Designação:					
Aplicação:					
Data:					
Fornecedor:					
Previsão Entrega:					
Nº	Critico	PONTOS A VERIFICAR - Mousse	N/A	OK	NOK
01		Sentido de Desenrolamento			
02		Número de Furos			
03		Posição do Furo			
04		Na Zona do Corte da Máquina - 10 mm do Picotado para Dentro			
05		Margem de 5mm entre Mousse e Limite do Silico			
06		Tipo de Picotado			
07		Identificação da Ferramenta, no Silico			
08		Material do Silico			
09		Diâmetro do rolo (normalmente = 76 mm)			
10					

Figura 32 – Lançamento e seguimento de ferramentas

Na Figura 32 documento com *check-list* que permite dimensionar as ferramentas de mousse e se na entrega da mousse as características descritas neste mesmo check-list foram respeitadas. As características descritas no check-list tem em conta experiência em outros projetos, desta forma garante o bom funcionamento da máquina durante o processo de montagem.

Documento de Validação:



FICHA DE VALIDAÇÃO DE FERRAMENTA DE MONTAGEM

MEIO :

TIPO :

FORNECEDOR :

RECEPÇÃO PROVISÓRIA

	Status	Comentários		
Mousse : <ul style="list-style-type: none">✓ Sentido de Desenrolamento✓ Diâmetro do rolo✓ Dimensão do sílico✓ Corte do Sílico da Mousse✓ Ajuste da mousse na peça Cromada				
Base Gabarit : <ul style="list-style-type: none">✓ Pontos de pilotagem corretos✓ Conforme plano				
Ferramenta de Corte <ul style="list-style-type: none">✓ Funcionamento✓ Lixos✓ Corte danifica peças				
Pisão <ul style="list-style-type: none">✓ Geometria✓ Garantia de posição de mousse adesiva✓ Capaz de remover peça/s do útil✓ Aspiração suficiente				
Sistema captação de defeitos <ul style="list-style-type: none">✓ Programa executado✓ Teste falta de mousse✓ Teste falta de letra				
Base peça cromada <ul style="list-style-type: none">✓ Polimento✓ Aberturas para excesso de cromado				
Aceitação provisória : pelos seguintes departamentos:				
Técnico Status : Visto	Produção Status : Visto	Qualidade Status : Visto	Manutenção Status : Visto	Comercial Status : Visto

Figura 33 – Ficha de validação das ferramentas.

Na Figura 33 a validação tanto da ferramenta de montagem como da ferramenta de mousse é feita através deste documento em duas fases:

- Primeira fase, recepção provisória, ferramenta válida para produção.
- Segunda e última fase, ao fim de 3 meses é verificado novamente se não há nenhuma variação ao longo do tempo.

Na validação das ferramentas todos os colaboradores participam e assinam o documento, como que participaram e estão de acordo com a validação das ferramentas. Desta forma todos podem contribuir para a melhoria contínua do processo

Os documentos devem acompanhar as diferentes fases do projeto, registrando todas as incidências, para que sirva como plano de experiências para futuros projetos.

Os documentos apresentados encontram-se detalhados nos Anexos deste relatório.

4.4.3. EFICIÊNCIA RACIONAL DOS RECURSOS - ELIMINAÇÃO DO DESPERDÍCIO

Os requisitos atuais do cliente obriga o recurso a automação, introdução de máquina de montagem com capacidade de cumprir com os requisitos, de forma a tornar empresa mais competitiva, conceito jidoka.

A máquina de montagem deverá ser capaz de atuar em várias referências de produtos (novas e atuais).

Especificações da máquina de montagem:

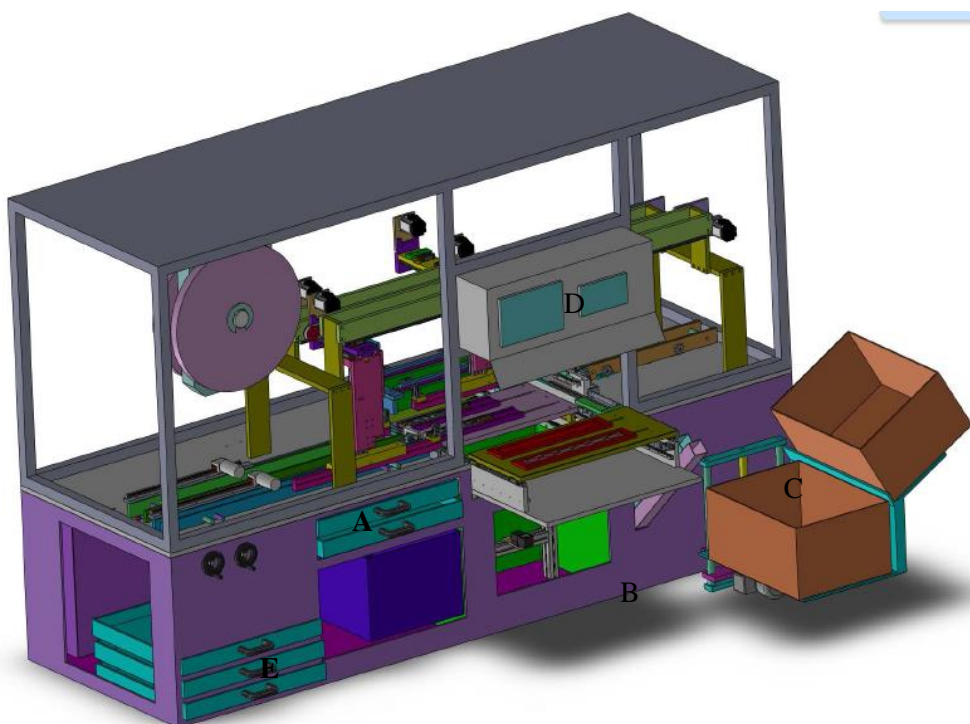
- Montar de forma automática e em simultâneo o emblema e o monograma no seu suporte final;
- Aumentar as cadências de produção, triplicando a capacidade de montagem contínua de conjuntos de peças (“LEÃO+PEUGEOT” e “LEAPER+JAGUAR”) – o sistema deverá permitir executar as tarefas de 2 pessoas, apenas com recurso a uma.
- Desenvolver e identificar parâmetros de entrada e saída que permitam sincronizar todas as etapas de montagem e controlar a movimentação da peça na máquina;
- Desenvolver mecanismos que possibilitem a montagem de dois conjuntos de peças (do mesmo cliente ou de clientes distintos) em simultâneo, de forma a reduzir tempos de montagem de cada conjunto em 40%;
- Melhorar o processo de controlo final das peças e padronizar a sua qualidade, incorporando um sistema de visão artificial rigoroso e fiável;

- Tornar viável a automatização do processo de montagem de emblemas e monogramas, do ponto de vista técnico e económico.

Na Figura 34 apresentado o projeto da máquina de montagem. O desenvolvimento da mesma foi feito a partir da reunião de Métodos Produtivos, composto por colaboradores com experiência nos processos de montagem.

As ferramentas Lean tidas em conta no dimensionamento desta máquina foram:

- 5S;
- Processo uniformizado;
- Redução de Setup;



Legenda:

A – Zona de Peças cromadas.

B - Zona do operário, coloca peça cromada mais Gabarit e retira peça final.

C – Zona peça final na embalagem.

D - Sistema de visão para controlo de defeitos.

E - Zona de arrumações

Figura 34 – Projeto da Máquina de montagem

Funcionamento da máquina de montagem:

- O fluxo da esquerda para a direita (A para C),
- As peças são controlados por um sistema de detecção de defeitos (D)
- E por fim embaladas em caixa (C).

Referência de Produto – Atual

O grande desafio colocado no desenvolvimento desta máquina é a capacidade de montagem contínua de conjuntos de peças.

Como é o caso apresentado na Figura 35, composto pelo monograma PEUGEOT + emblema Leão montados no mesmo gabarit.

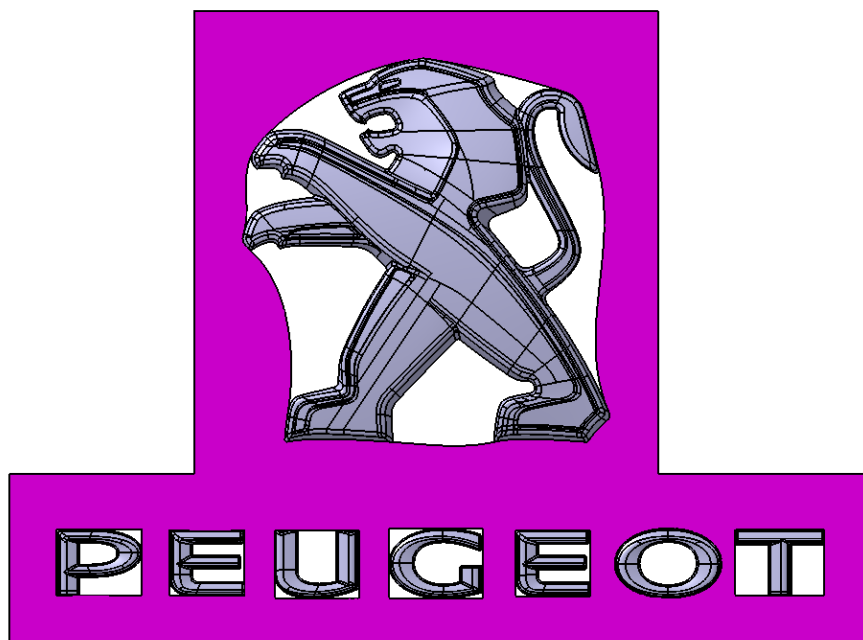


Figura 35 – Produto Leão + Peugeot

A montagem deste conjunto atualmente é manual e feita em 2 duas fases, devido à sua configuração, isto implica:

- 2 Operárias;
- 2 Postos de trabalho.

1ª Fase – Leão + Mousse

Como visível na figura na Figura 36, monta o Leão+Mousse manualmente, depois colocado numa bandeja, para posteriormente montar ao Peugeot+Mousse+Gabarit.



Figura 36 – Leão+Mousse

2ª Fase Peugeot+Mousse+(Leão+Mousse)

Como visível na figura na Figura 37, a montagem continua a ser manual, primeiro é montado o Peugeot+Mousse e posteriormente é colocado o Leão+Mousse, terminando com a colocação do Gabarit, tudo isto para obter apenas um conjunto.

Com este processo de montagem, a cadência de produção é a seguinte:



Figura 37 – Peça Final

Tabela 8 – Cadência de Montagem Manual

Leão+Peugeot

Combinação	Cadência (segundos)	Conjuntos/hora
Leão+Mousse	37	41
Peugeot+Mousse+(Leão+Mousse)	86	

Referência de Produto – Nova

A mesma máquina, além de ser capaz de montar conjunto de peças, também será capaz de montar 1 ou 2 monogramas em simultâneo, como é o caso da peça apresentada na Figura 38.

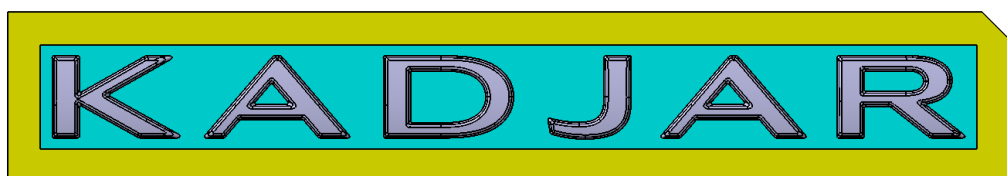

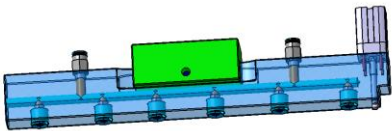




Figura 38 – Peça KADJAR

As ferramentas de montagem e mousse são dimensionadas de acordo com os documentos apresentados no ponto 4.4.2, que tem em conta o plano de experiências, esse plano foi validado através do ciclo PDCA/SDCA.

O conjunto de ferramentas é composto pelos elementos apresentados na Tabela 9

Tabela 9 – Conjunto de Ferramentas de Montagem

Elemento	Designação
	Base Cavidas para as letras
	Pisão para colocação de mousse e colocação da peça no gabarit
	Base Gabarit colocação do Gabarit, para posicionar as letras sobre este
	Rolo de mousse diâmetro 75mm

Com a mentalidade de criar valor e eliminar desperdício, a fase de concepção do produto é importante para garantir qualidade na fonte. Atualmente a empresa quando se trata de novas referências tem a preocupação introduzir mecanismos que evitam o erro, como é o caso do poka yoke. O mecanismo foi introduzido no componente gabarit/cartão, para garantir que este é colocado sempre da mesma forma, evitando assim problemas de produção/qualidade e retrabalho.

Na figura 39 visível o chanfro criado no lado superior direito, para evitar a má colocação do mesmo na ferramenta de montagem, as guias da ferramenta acompanham o formato do gabarit/cartão.

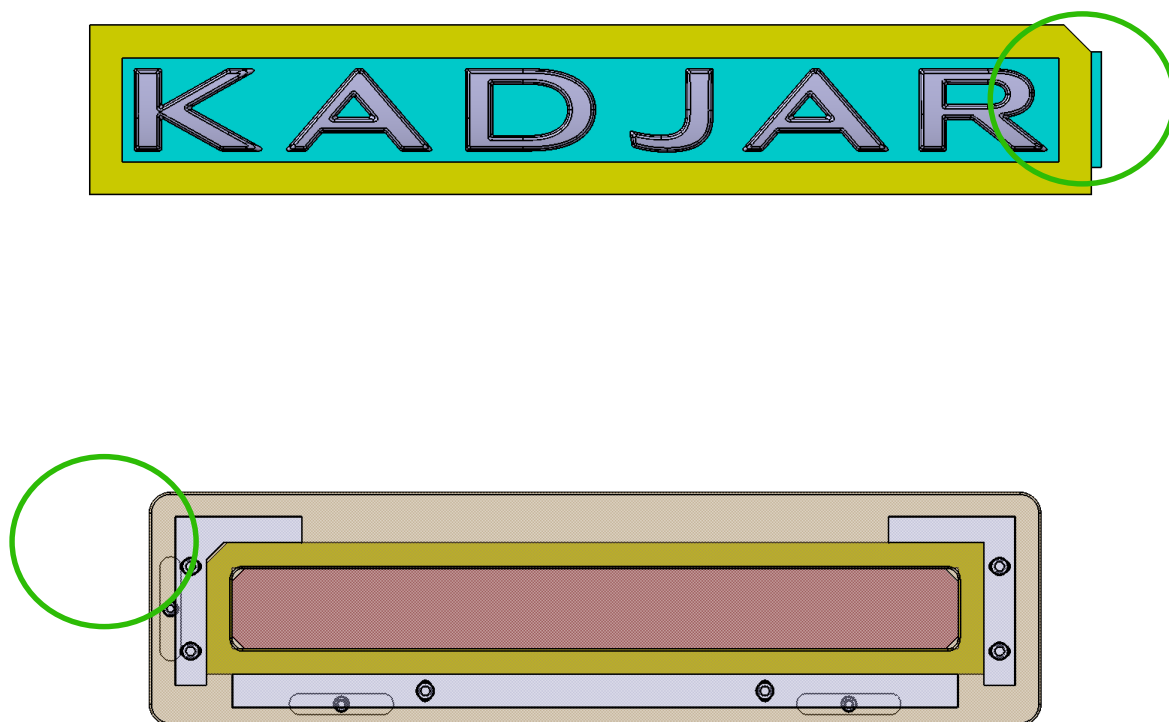


Figura 39 – Base gabarit

O dimensionamento do gabarit, também foi pensado de forma diferente ao habitual, caso visível na Figura 40, Leão+Peugeot.

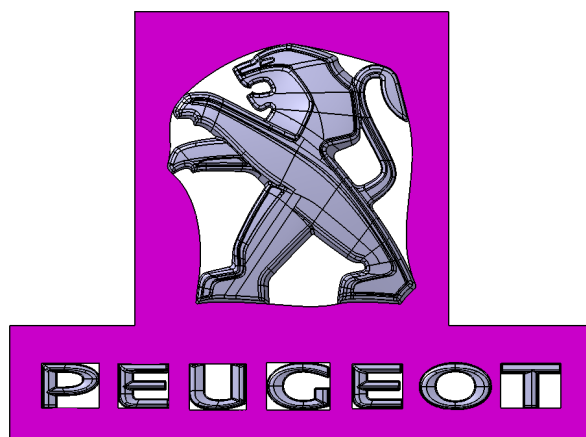


Figura 40 – Gabarit A94/T91 e T92

O cliente por norma devido a falta de conhecimento nessa área, defende que o gabarit deve ter janelas (definição: espaço que contorna cada uma das letras) com a mesma dimensão da letra, como é visível na Figura 40 (caso PEUGEOT) para garantir que as letras estão corretamente posicionadas umas em relação às outras e assim garantir a colocação das mesmas no veículo.

Conforme relatório de peças recuperadas nas máquinas automáticas emitido pelo Dep. Qualidade este tipo de gabarit (Figura 41), devido às características intrínsecas do cartão este sofre desvios/desajustes durante o processo, o que provoca peças não conformes e obriga ao retrabalho das mesmas.


 doureca DECORATIVE SOLUTIONS														
Sr. No.	Motivo de recuperação	Janeiro			Fevereiro			Março			Abril			Total
		A94	T91	T92	A94	T91	T92	A94	T91	T92	A94	T91	T92	
1	Desajuste Gabarit		8			5		5			3			21
2	Peças c/ espessura	80	20	97	190	100	20	136	173	27	134	29	128	1134
3	Desajuste da mousse	146	5	13	54	13	3		20		35			289
4	Gito mal cortado		4			6								10
5	Erro de Máquina	27												27
TOTAL PEÇAS RECUPERADAS P/ REFERÊNCIA		253	37	110	244	124	23	141	193	27	172	29	128	
% DE DEFEITOS		63%	9,3%	27,5%	62%	31,7%	5,9%	39%	53,5%	7,5%	52%	8,8%	38,9%	
TOTAL PEÇAS RECUPERADAS P/ MÊS		400			391			361			329			1481

Figura 41 – Peças retrabalhadas da máquina

Para evitar este tipo de situações, o dimensionamento do gabarit do KADJAR, apresenta uma única janela com a garantia de que o que realmente garante a correta posição da peça é a máquina, Figura 42.

O processo de montagem também devido á sua robustez, transmite uma maior confiança ao cliente.

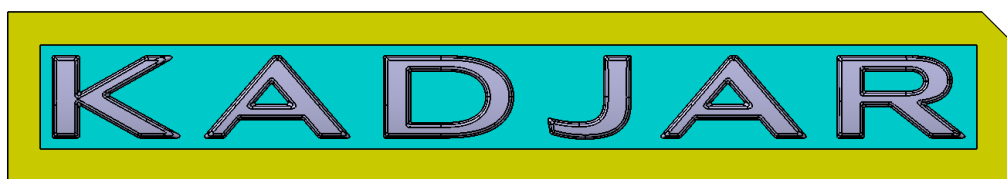


Figura 42 – Gabarit KADJAR

A empresa encara as novas referências como uma oportunidade de colocar em prático as melhorias que resultam dos anteriores projetos.

4.5. RESULTADOS

Ao longo do trabalho, foi possível ver o envolvimento das pessoas, com o pensamento em criar condições para que as propostas tenham seguimento, com a consciência de que a melhoria depende de todos.


4.5.1. EFICÁCIA DO PLANEAMENTO

O painel foi desenvolvido como suporte para os colaboradores terem uma melhor visibilidade do estado de cada projeto e assim assumir as datas acordadas desde o lançamento do mesmo.

As melhorias relacionadas com a implementação do painel, incidirem sobre melhorias de nível qualitativo, conforme o feedback dos colaboradores.

O indicador Doureca que avalia o cumprimento da data de entregas das primeiras peças, Lançamento de Industrialização visível na Figura 43, em relação ao projeto KADJAR que se encontra em estudo no painel cumpriu com as datas inicialmente acordadas.

Este resultado não é conclusivo pois só avalia o projeto até á entrega das primeiras peças, mas mesmo assim não deixa de ser um indicador positivo quanto à utilidade do painel.

<div>  <div>Lançamento de Industrialização</div> <div>1º Trim 2015</div> </div>					
Referência	Designação	Data Lançamento Projeto	1º Lançamento Data Prevista	Data Real	Nº Dias Lançamento Projeto - 1ª Peça
Ferprecis					
34151188C	Emblema Logo Opel	25-08-2014	1ª Peças	07-01-2015	23-01-2015
					135
					NOK
34155264B	Emblema Logo Vauxhall	25-08-2014	1ª Peças	28-01-2015	30-01-2015
					156
					NOK
22583755	I-Shift Dual Clutch Bright Chrome P2825	25-11-2014	1ª Peças	04-03-2015	12-02-2015
					99
					OK
990434475R	Mono SL Bose HFE	03-11-2014	1ª Peças	04-02-2015	12-01-2015
					83
					OK
990421046R	Mono SL Hypnolic 287	07-11-2014	1ª Peças	23-02-2015	06-02-2015
					108
					OK
63892896R	Monogramme Boulder AV GT	03-12-2014	1ª Peças	27-02-2015	27-02-2015
					85
					OK
					112,833333
Jomolpla					
90892933R	Monogramme Ar HFE (Mecano)	22-08-2014	1ª Peças	04-02-2015	10-02-2015
					113
					OK
90892444R	Monogramme Ar HFE (Kadjar)	31-10-2014	1ª Peças	04-02-2015	28-01-2015
					96
					OK
981412580	Monogramme Type ASSMV (DS3)	28-11-2014	1ª Peças	05-03-2015	05-03-2015
					101
					OK
981412820	Monogramme Type ASSMV (Cabela)	28-11-2014	1ª Peças	09-03-2015	05-03-2015
					101
					OK
					102,75
Moldecar					
540059	Chrome Chikket CS20	23-12-2014	1ª Peças	20-03-2015	23-03-2015
					87
					NOK
					87
Protomold					
908925918R	Monogramme AR D "4WD"	31-10-2014	1ª Peças Proto	04-02-2015	28-01-2015
					96
					OK
848906531R	Monogramme AR D "ECO2"	31-10-2014	1ª Peças Proto	04-02-2015	28-01-2015
					96
					OK
848907420R	Monogramme AR D "ENERGY 4WD"	31-10-2014	1ª Peças Proto	04-02-2015	28-01-2015
					95
					OK
848902582R	Monogramme AR D "ENERGY DC"	31-10-2014	1ª Peças Proto	04-02-2015	28-01-2015
					96
					OK
Departamento Engenharia					
PO2 Lançamento de Industrialização					
Página 1 de 2					

Referência	Designação	Data Lançamento Projeto	1º Lançamento Data Prevista	Data Real	Nº Dias Lançamento Projeto - 1ª Peça
848909151R	Monogramme AR D "TCE"	31-10-2014	1ª Peças Proto	04-02-2015	28-01-2015
					96
					OK
Duração Média Projeto, Com Moldes: <u>106</u> Duração Média Projeto, Sem Moldes: <u>96</u> Cumprimento do Prazo de Entrega: <u>81%</u> Cumprimento do Prazo de Entrega, data de entrega no Cliente: <u>83,5%</u> Cumprimento do Prazo de Entrega, até 7 dias após data prevista: <u>93,35%</u>					

Figura 43 – Indicador de eficácia

O painel encontra-se em fase de estudo, o objetivo é melhorar a apresentação do mesmo e começar a introduzir mais projetos. Assim os colaboradores vão ter mais informação sobre o planeamento das operações de cada um dos projetos, tornando o planeamento mais eficaz.

4.5.2. GESTÃO DE INFORMAÇÃO

Os documentos anteriormente apresentados, acompanham passo-a-passo o produto desde as primeiras peças produzidas, com o intuito de melhorar a gestão de informação interna. Permite assim ter um histórico ao longo de todo o processo.

Na tabela 10, podem verificar a informação retirada dos documentos (que se encontram em anexos, para a peça KADJAR) e as respetivas ações..

Tabela 10 – Resumo dos Documentos de Validação

Comentário	Documento	Ação
“Feito o programa. Não foi possível avançar para produção, pois as peças ficam presas na cavidade. Aguardar 2as peças, para verificar o que é necessário fazer. Teste Mousse – Ok”	ID276.00 (Pag. 1 de 3)	Peças plásticas maiores do que o 3D, otimização dos parâmetros de injeção.
“2as peças recebidas, estas já se encontram conformes, para prosseguir com o teste de montagem. Continuar análise nas seguintes produções”	ID276.00 (Pag. 1 de 3)	NA
“3as Peças, produção com barra mapeada, peças com mais espessura ficam presas, não só as da extremidade mas também no D e J. Operação de lixagem para combater isto”	ID276.00 (Pag. 1 de 3)	Processo Injeção – Ok Processo Cromagem – Ok Melhoria passa por lixar as zonas mais críticas na base das cavidades
“Problemas de corte, resto de cromado fica após operação de corte e problemas com peças a ficarem presas persistem”	ID276.00 (Pag. 1 de 3)	Análise do problema
Segundo check-list pontos em falta, que deviam ter sido considerados na fase de	ID276.00 (Pag. 2 de 3)	Registo para não voltar a acontecer

dimensionamento da ferramenta		
Segundo check-list sem pontos a registrar	ID276.00 (Pag. 3 de 3)	NA
Aceitação provisória da ferramenta, futura avaliação dentro de 3 meses	ID116A.00	Soluções para os problemas que persistem: Alteração da geometria do canal de injeção e 2 Novas bases, cavidades, ambas com mais folga e uma delas em outro material sem ser Al

Este seguimento, permitiu em futuros projetos considerar:

- Uma nova configuração do canal de injeção;

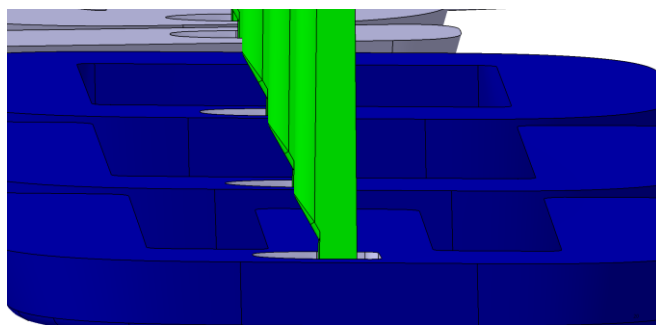
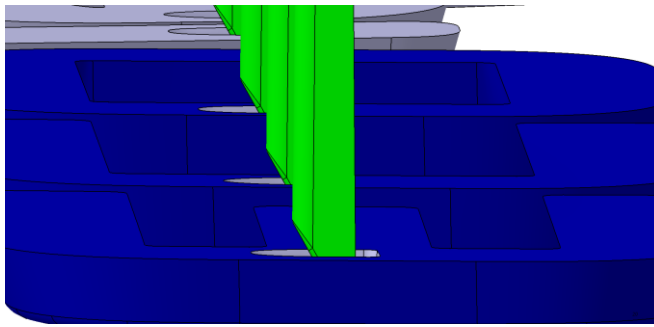


Figura 44 – Geometria do Canal de Injeção – Antes



Geometria do canal de injeção, alterado. Desta forma, permite ultrapassar o problema de corte.

A aplicar em futuros projetos.

Figura 45 – Geometria do Canal de Injeção – Depois

- Introdução de novos materiais nas cavidades/ferramentas.



Figura 46 – Ferramenta habitual, material Alumínio



Figura 47 – Ferramenta, matéria NYLON

LESSONS LEARNED, através da experiência adquirida neste projeto, interpretado como uma maior valia a aplicação disto em futuros projetos, para evitar que problemas semelhantes voltem a acontecer.

4.5.3. EFICIÊNCIA RACIONAL DOS RECURSOS E EVITANDO O DESPERDÍCIO

Máquina de montagem de peças cromadas, encontra-se em produção de acordo com o que inicialmente previsto, visível na Figura 48.

Vantagens desta máquina:

- Fluxo bem definido (esquerda para a direita);
- Zona de suporte para peças e para caixas;
- Movimentos internos da máquina através de servomotores, grande precisão;
- Tempos de Setup reduzidos;
- Capaz de montar conjunto Emblema+Monograma;
- Capaz de montar 1 monograma ou 2 monogramas em simultâneo;
- Sistema de visão, controlo de defeitos.



Figura 48 – Máquina de Montagem Peças Cromadas

Em seguida comprovar o impacto que esta máquina tem nas referências atuais e novas.

Referência de Produto – Atual

Recordando a anterior situação, para montar o conjunto Leão+Peugeot, era necessário:

- 2 Operários;
- 2 Postos de Trabalho.

Com os seguintes dados:

Combinação	Cadência (segundos)	Conjuntos/hora
Leão+Mousse	37	41
Peugeot+Mousse+(Leão+Mousse)	86	

Atualmente, com a implementação da máquina de montagem de peças cromadas, para montar o conjunto Leão+Peugeot, é necessário:

- 1 Operário;
- 1 Posto de Trabalho.

Com este processo de montagem, a cadência de produção é a seguinte:

Tabela 11 – Cadência de Montagem Automática Leão+Peugeot

Combinação	Cadência (segundos)	Conjuntos/hora
Peça Final	36	100

Comparando o cenário anterior com o atual após a implementação, as evidências de melhoria são visíveis.

Tabela 12 – Comparação entre as duas montagens

Situação	Antes	Atual
Número de Operários	2	1
Custo/hora (8,9€)	17,8	8,9
Produção (peças/hora)	41	100

Análise:

Com a introdução desta máquina, a empresa ganha uma maior flexibilidade, consegue responder às exigências atuais do mercado, de uma forma mais eficiente.

Com esta máquina, consegue:

- Aumentar a produção, em mais de 100%;
- Diminuir número de operários e custos, em 50%.

Além destes pontos, mais garantia de que as peças montadas se encontram conformes, livres de qualquer defeito que posso provocar uma reclamação por parte do cliente, pois possui um sistema de visão, controlo de defeitos.

Referência de Produto – Nova

Na referência nova foram introduzidos novos conceitos, o conceito de qualidade na origem e o conceito de um sistema de *poka yoke*.

Na expectativa de evitar problemas antigos, registados em peças que já se encontravam em curso.

Estes conceitos foram aplicados: ao gabarit - introdução do *poka-yoke* e gabarit - janela única, para evitar peças não conforme e retrabalho. Segundo o último relatório do Dep. Qualidade (Figura 49) não existe casos de desajuste no gabarit do KADJAR, acreditando que a introdução dos novos conceitos, são uma mais-valia a implementar em futuros projetos.

O retrabalho é considerado um desperdício que tem um custo.

Cada peça retrabalhada tem o custo = 0,07€, este número parece quase insignificante mas quando se trata de produções de grande quantidade, este número incrementa exponencialmente.


<div> doureca DECORATIVE SOLUTIONS</div>														
Sr. No.	Motivo de recuperação	Maio			Junho			Jul/Ago			Setembro			Total
		KADJAR	CAPTUR	VOLVO	KADJAR	CAPTUR	VOLVO	KADJAR	CAPTUR	VOLVO	KADJAR	CAPTUR	VOLVO	
1	Desajuste Gabarit													0
2	Peças c/ espessura	20												20
3	Desajuste da mousse	50			8			50						108
4	Gito mal cortado	75			354			482						911
5	Erro de Máquina													0
TOTAL PEÇAS RECUPERADAS P/ REFERÊNCIA		145	0	0	362	0	0	532	0	0	0	0	0	
% DE DEFEITOS		100%	0,0%	0,0%	100%	0,0%	0,0%	100%	0,0%	0,0%	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	
TOTAL PEÇAS RECUPERADAS P/ MÊS		145			362			532			0			1039

Figura 49 - Peças retrabalhadas da máquina

Cálculo do OEE

O OEE é um indicador que mede o desempenho de uma forma que tem em consideração:

- Quanto tempo útil o equipamento tem para funcionar/produzir;
- A eficiência demonstrada durante o funcionamento, isto é a capacidade de produzir à cadência nominal;
- A qualidade do produto obtida pelo processo em que o equipamento está inserido.

As perdas de produção relacionadas com os equipamentos têm três origens, o OEE é composto por três fatores representativos dessas três origens:

- Disponibilidade;
- Eficiência;
- Qualidade.

Os dados para o cálculo deste indicador, foram recolhidos durante um turno de 8 horas, a peça em estudo, KADJAR:

Tabela 13 – Dados de cálculo da OEE

Designação OEE	Valor	Unidades
Tempo Total	480	Minutos
Tempo Não Planeado	-	-
Paragens Planeadas	40	Minutos
Tempo de Ciclo Nominal	0,33	Minutos
Paragens Não Planeadas	10	Minutos

Em baixo, podem encontrar os diferentes valores para cada um dos vetores,

Tabela 14 – Cálculo OEE

OEE =	Disponibilidade	Eficiência	Qualidade	%
-------	-----------------	------------	-----------	---

Tabela 15 – Disponibilidade

Disponibilidade =	98	%
-------------------	----	---

Tabela 16 – Eficiência

Eficiência =	77	%
--------------	----	---

Tabela 17 – Qualidade

Qualidade =	99	%
-------------	----	---

O resultado da OEE, é apresentado na Tabela 18.

Tabela 18 – OEE

OEE =	74	%
-------	----	---

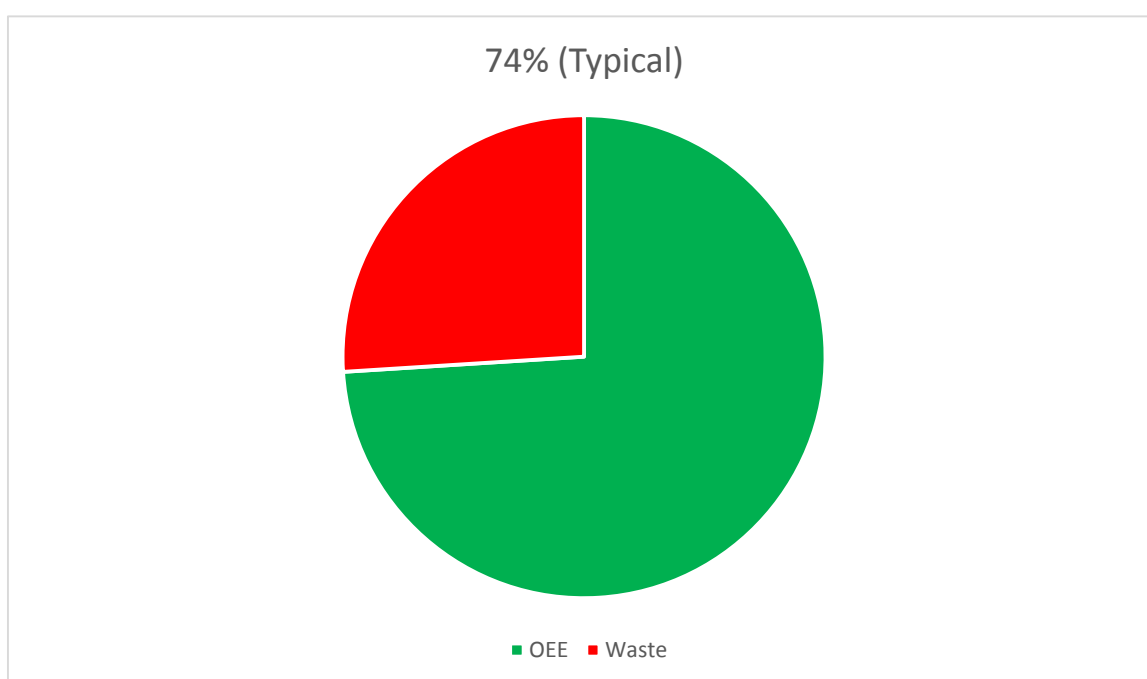


Figura 50 – Gráfico OEE vs Desperdício

O resultado foi considerado encorajador, tendo em conta que o processo se encontra em processo de melhoria.

De acordo, com as seis principais grandes perdas dos equipamentos definidos por Nakajima, o resultado da eficiência, devesse:

- Espera/Pequenas paragens;
- Redução Velocidade.

Em mente, apresentação do indicador – OEE para os operadores da linha (gestão visual), serve para criar uma competitividade saudável entre eles, tentando manter assim o índice o mais alto possível.

5. CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

As empresas cada vez mais são obrigadas a adaptar-se as exigências do mercado.

A introdução de novos produtos é um desafio constante para as empresas. Estas devem constantemente procurar novas soluções para aumentar a sua competitividade, senão correm o risco de ser ultrapassadas pelos seus concorrentes.

A área de gestão de projetos, inserida nesta realidade assume um papel de grande importância, podendo ser um fator de diferenciação entre empresas.

A filosofia *LEAN* foi o suporte para o desenvolvimento deste trabalho. Com recurso as ferramentas disponibilizadas através da metodologia, foi possível desenvolver dentro da empresa o foco na melhoria contínua e a prossecução de objetivos com vista ao aumento da competitividade.

A melhoria continua, deve ser uma meta e não uma utopia. Em organizações empresariais a implementação de processos de melhoria dependente do comprometimento dos recursos humanos e da sua contribuição.

Presentemente, a empresa depara-se com um desafio aliciante de competir mundialmente com outras grandes empresas na indústria automóvel, indústria de elevada exigência.

A fase inicial do trabalho, permitiu conhecer melhor a cadeia produtiva, identificar pontos a melhorar que fossem de encontro com as necessidades atuais do mercado e adaptar a empresa a essas novas exigências.

Foram identificadas várias áreas de intervenção que duma forma transversal incidem sobre o desenvolvimento de novos produtos. Em cada uma das áreas, o foco do trabalho incidiu sobre como proporcionar ferramentas à empresa que a tornem mais competitiva no seu negócio-alvo.

As ferramentas desenvolvidas, tiveram a colaboração dos diferentes atores do processo, nos quais se incluem os funcionários. Estes, como grandes conhecedores do processo conseguiram contribuir com propostas de melhoria enriquecendo as soluções obtidas. Na realidade, um ponto muito valorizado ao longo do trabalho foi o excelente espírito de equipa.

As ferramentas desenvolvidas no decorrer deste trabalho, foram:

- Painel para gestão global de projetos;
- Documentos Ferramentas de Montagem e Mousse;
- Introdução de máquina de montagem de peças cromadas;
- Introdução de indicador OEE;
- Aplicação de ferramentas LEAN.

Com a introdução de máquina de montagem de peças cromadas, este equipamento passou a ser capaz de responder aos requisitos atuais do cliente com grande flexibilidade permitindo a montagem de peças com diferentes configurações. Esta máquina teve grande impacto na empresa, principalmente em peças como o Leão+Peugeot o que permitiu reduzir os custos com mão-de-obra em 50% e permitiu o aumento de cadência de fabrico em 100%.

Com a introdução do indicador OEE, foi possível medir a eficiência do equipamento de fabrico do produto KADJAR. Após a análise do indicador foi possível observar que este equipamento apresentava um valor de OEE de 74%, Dado que o processo em questão ainda se encontra em melhoria, este é um ponto de partida para novas melhorias e simultaneamente um meio para se expandir o uso deste indicador para outros equipamentos.

As melhorias desenvolvidas vão permitir a empresa ser mais competitiva, capaz de desenvolver e introduzir novos produtos de uma forma mais eficiente.

O presente trabalho teve como resultado a introdução de novas ferramentas, a partir destas vai ser possível criar uma base de dados para a gestão de projetos. Seria interessante desenvolver em trabalhos futuros o impacto das ferramentas ao longo do tempo e também abordar a gestão dessa base de dados.

Referências Documentais

ATKINSON, Roger. Project management: cost, time and quality, two best guesses and a phenomenon, its time to accept other success criteria. International Journal of Project Management, 1999.

BRAND, Jaime Pereña. Direcção e gestao de projectos. 2º ed. Lisboa: Lidel, 1998.

Womack, J. P., Jones, D. T., & Roos, D. “The Machine That Changed the World”, New York: Rawson Associates, 1990.

Liker, J. K. “The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer”, McGraw-Hill Professional, 2004.

Liker, J. K. (2005). O Modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo, Bookman.

Project Management Institute. A Guide to the Project Management Body of Knowledge: PMBOK Guide. 4ª ed. Newtown Square, Pennsylvania, UUSA: Project Management Institute, 2008.

Roldão, Victor Sequeira. Gestão de projectos: uma perspectiva integrada. 1ª ed. Lisboa: Monitor, 2000.

Pinto, J. P. “Melhoria Contínua – Compromisso a longo-prazo com a mudança”, Comunidade Lean Thinking, Junho 2009.

Pinto, J. P. “Just in Time - Análise do Sistema Pull”, (Vol. VII), 2009.

Pinto, J. P. “Toyota Production System - A Filosofia de um Vencedor”, Comunidade Lean Thinking.

Pinto, J. P. “Lean Thinking - Introdução ao Pensamento Magro”. Comunidade Lean Thinking, Julho de 2008.

Porte, M. E. (1999). “Competição: Estratégias Competitivas Essenciais.” Harvard School Business Press.

Rother, M. and J. Shook (2003). Learning to see: Value Stream Mapping to add Value and Eliminate MUDA

Ohno, T. “Toyota production system: beyond large-scale production”, Productivity Press, 1988.

Administradores (2015) “Definição de Produto”, disponível, 08/2015 no site: <http://www.administradores.com.br/artigos/marketing/composto-de-marketing-produtoservico/62973/>

IETEC (2015) “Definição de PDP”, disponível, 08/2015 no site: http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe_artigo/1745

Knoow (2015) “Ciclo de Vida do Produto”, disponível, 08/2015 no site: <http://old.knoow.net/cienceconempr/gestao/ciclovidaproduto.htm>
http://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos06/430_Segetciclo.pdf
<file:///C:/Users/user/Downloads/46-158-1-PB.pdf> “Microsoft Project”, disponível, 08/2015 no site: https://en.wikipedia.org/wiki/File:Screengrab_-_Microsoft_Project_9.0.2000.0224_-_simple_Gantt_chart_.png

Innovation Excellence (2015) “8 Passos do NPD”, disponível, 08/2015 no site: <http://www.innovationexcellence.com/blog/2013/05/27/8-step-process-perfects-new-product-development/>

BQ (2015) “Pilares Lean”, disponível, 08/2015 no site: <http://www.banasqualidade.com.br/2012/porta1/conteudo.asp?codigo=17418&secao=Revista>

4Lean (2015) “7 Desperdícios classificados por Ohno”, disponível, 08/2015 no site: http://www.4lean.net/cms/index.php?option=com_content&view=article&id=70&Itemid=188&lang=pt

Kim Kaizen (2015) “Gestão Visual” disponível, 08/2015 no site: <http://kim.kaizen.com/kimglobal/userfiles/Image/pt/KOL%20Gestao%20Projetos.jpg>

Marchini (2015) “Ciclo PDCA/SDCA”, disponível, 08/2015 no site: <http://lodyneimarchini.no.comunidades.net/imagens/escada.jpg>

Web I9 (2011) “Jidoka”, disponível, 08/2015 no site: <https://webinove.files.wordpress.com/2011/08/jidoka.jpg?w=490&h=210>

AC&T 2(015) “Poka Yoke”, disponível, 08/2015 no site: <http://www.advanced-eng.com.br/images/py3.jpg>

Creative (2015) “Kanban”, disponível, 08/2015 no site: <http://www.creativesafetysupply.com/content/images/kanban-card.gif>

Stratego (2015) “VSM”, disponível, 08/2015 no site:

http://www.strategosinc.com/images/vsm_ps4-lg.gif

UPV (2012) “OEE”, disponível, 08/2015 no site:

<https://unitecupv2012.files.wordpress.com/2012/07/oe4.gif>

“Gestão Multi-Projeto”, disponível, 08/2015 no site:

<https://gerenciamentoestrategico.wordpress.com/2010/10/21/gerenciando-projetos-simultaneos/>

“40 Ferramentas e Técnicas de Gerenciamento”, disponível, 08/2015 no site:

https://books.google.pt/books?id=jQ_JOBtvGAC&pg=PR4&lpg=PR4&dq=daychoum+2007&source=bl&ots=UETGQRnCJZ&sig=MSHMEX6VIUlxh0a9QbjAUSmk&hl=pt-PT&sa=X&sqi=2&ved=0CB8Q6AEwAGoVChMI0b6-74ySxwIVgRoUCh2mXgA1#v=onepage&q&f=false

“Innovation Management and New Product Development” disponível, 08/2015 no site:

https://ai.wu.ac.at/~koch/courses/bogazici/archive/npm-fall-2011/3_innovation.pdf

“Innovation Management and New Product Development” disponível em http://iss.uni-saarland.de/workspace/documents/ivm-6_new-product-development.pdf

“Innovation Management In the Product Development Process” disponível, 08/2015 no site: <http://www.movebarcelona.eu/documents/SERIES/Enric%20Barba.pdf>

“New Product Development” disponível, 08/2015 no site:

http://www.mit.edu/~hauser/Papers/Chapter%208%20Hauser_Dahan%20Book%20Chapter%20on%20New%20Products.pdf

“Definição de Projeto” disponível, 08/2015 no site:

https://eden.dei.uc.pt/~dourado/Cadeiras/Pg/public_html/Acetatos/Cap3.pdf

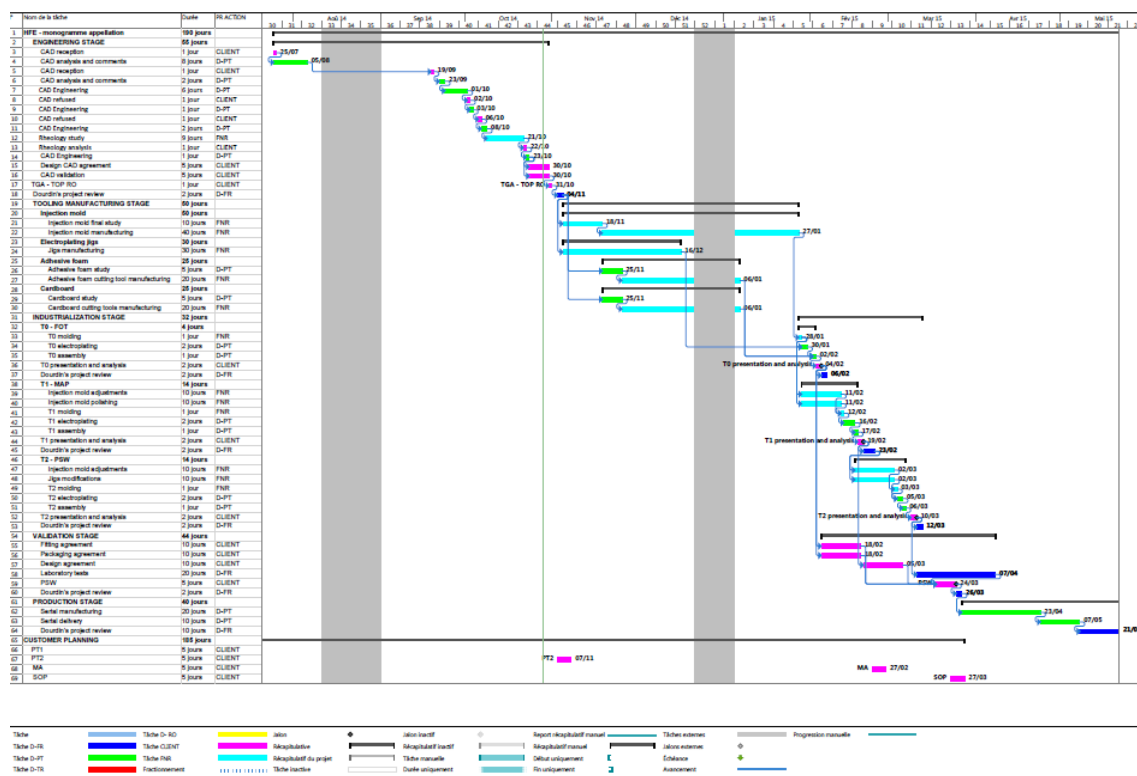
“Lean Manufacturing” disponível, 08/2015 no site:

https://pt.wikipedia.org/wiki/Lean_manufacturing


“Ferramentas Lean” disponível, 08/2015 no

site: <http://repositorio.ipl.pt/bitstream/10400.21/1167/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o.pdf>

Anexo A. Folha “Timing Plan KADJAR”



Anexo B. Folha “Lançamento e Seguimento de Ferramentas Pag 1 de 3”

	Lançamento e Seguimento de Ferramentas	Pag. 1 de 3
Designação:	Aplicação:	Data:
Fornecedor:		
N.º Ensaio	Comentários	Data
	Teórico Real	
Leitura de Dados	Tempo de ciclo de acordo com Previsto (s)	
	Eficiência do Processo (% peças OK)	

AUDITOR: _____

CONFIRMAÇÃO DA QUALIFICAÇÃO ALCANÇADA?

SIM ☐ NÃO ☐

AUTORIZAÇÃO PARA PRODUIR?


Provisória SIM ☐ NÃO ☐
☐

EM CASO DE NÃO QUALIFICADO

MEDIDAS IMEDIATAS:


DATA PREVISTA PARA NOVA QUALIFICAÇÃO: _____

Anexo C. Folha “Lançamento e Seguimento de Ferramentas Pag 2 de 3”

	Lançamento e Seguimento de Ferramentas	Pag. 2 de 3			
Designação: _____ Aploação: _____ Data: _____ Fornecedor: _____ Previsão Entrega: _____					
Nº	Critico	PONTOS A VERIFICAR - Ferramenta Montagem	N/A	OK	NOK
01		Geometria da Base do Pistão (Plano / Curva)			
02		Dimensão altura do pistão P1 (h= 45mm) menor do que pistão P2 (h=48mm)			
03		Dimensão lateral do pistão (- 6mm do limite lateral do silico)			
04		Pino Guia da Mousse, controlado por cilindro			
05		Geometria da Base da Peça Cromada (Plana / Curva)			
06		Geometria da Base da Peça Gabariti (reserva para borracha da dimensão da janela)			
07		Conformidade com 3D/ Plano			
08		Número e distribuição de Ventosas (centro de cada letra / 1 por letra)			
09		Verificar Viabilidade de Aproveitar Ferramenta Existente			
10		Altura da Base (h=12,5mm)			
11		Cavidades Polidas			
12		Identificação Ferramenta			
13		Aberturas para excesso de cromado			
Comentários:					
Data de Recepção:			<input style="width: 80px;" type="text"/>		
AUDITOR:			<input style="width: 100px;" type="text"/> <input style="width: 100px;" type="text"/> <input style="width: 100px;" type="text"/>		
CONFIRMAÇÃO DA QUALIFICAÇÃO ALCANÇADA?			<div style="display: flex; justify-content: flex-end; gap: 10px;"> SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> </div>		
AUTORIZAÇÃO PARA ENSAIAR?			<div style="display: flex; justify-content: flex-end; gap: 10px;"> Previsão: <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> </div>		
EM CASO DE NÃO QUALIFICADO					
MEDIDAS IMEDIATAS:					
<input style="width: 100%;" type="text"/>					
<input style="width: 100%;" type="text"/>					
DATA PREVISTA PARA NOVA QUALIFICAÇÃO:			<input style="width: 80px;" type="text"/>		

IC076.00

Anexo D. Folha “Lançamento e Seguimento de Ferramentas Pag 3 de 3”

	Lançamento e Seguimento de Ferramentas	Pag. 3 de 3						
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;">Designação:</td> <td style="width: 33%;">Aplicação:</td> <td style="width: 33%;">Data:</td> </tr> <tr> <td>Fornecedor:</td> <td>Previsão Entrega:</td> <td></td> </tr> </table>			Designação:	Aplicação:	Data:	Fornecedor:	Previsão Entrega:	
Designação:	Aplicação:	Data:						
Fornecedor:	Previsão Entrega:							
Nº	Crítico	PONTOS A VERIFICAR - Mousse	N/A	OK	NOK			
01		Sentido de Desenrolamento						
02		Número de Furos						
03		Posição do Furo						
04		Na Zona do Corte da Máquina - 10 mm do Picotado para Dentro						
05		Margem de 5mm entre Mousse e Limite do Silico						
06		Tipo de Picotado						
07		Identificação da Ferramenta, no Silico						
08		Material do Silico						
09		Diâmetro do rolo (normalmente = 75 mm)						
10								

Comentários:

Data de Recepção:

AUDITOR: _____

CONFIRMAÇÃO DA QUALIFICAÇÃO ALCANÇADA? SIM NÃO

AUTORIZAÇÃO PARA ENSAIAR? Provedor SIM NÃO

EM CASO DE NÃO QUALIFICADO

MEDIDAS IMEDIATAS: _____

DATA PREVISTA PARA NOVA QUALIFICAÇÃO:

IC276.00

Anexo E. Folha “Validação de Ferramenta de Montagem”

FICHA DE VALIDAÇÃO DE FERRAMENTA DE MONTAGEM

MEIO :

TIPO :

FORNECEDOR :

RECEPÇÃO PROVISÓRIA


Status	Comentários
Mousse : ✓ Sentido de Desenrolamento ✓ Diâmetro do rolo ✓ Dimensão do silico ✓ Corte do Silico da Mousse ✓ Ajuste da mousse na peça Cromada	
Base Gabarit : ✓ Pontos de pilotagem corretos ✓ Conforme plano	
Ferramenta de Corte ✓ Funcionamento ✓ Lixos ✓ Corte danifica peças	
Pisão ✓ Geometria ✓ Garantia de posição de mousse adesiva ✓ Capaz de remover peça/s do útil ✓ Aspiração suficiente	
Sistema captação de defeitos ✓ Programa executado ✓ Teste falta de mousse ✓ Teste falta de letra	
Base peça cromada ✓ Polimento ✓ Aberturas para excesso de cromado	
Aceltação provisória : pelos seguintes departamentos:	
Técnico Status : Visto	Produção Status : Visto
Qualidade Status : Visto	Manutenção Status : Visto
Comercial Status : Visto	

RECEPÇÃO DEFINITIVA (realizada 3 meses depois a recepção provisória)

Status	Observações
Mantem as exigências definidas à recepção provisória :	
Funcionamento em produção satisfatório:	
Fiabilidade dos meios :	
CONFORMIDADE DOS MEIOS :	
Recepção definitiva efectuada em : pelos seguintes departamentos :	
Técnico Status : Visto	Produção Status : Visto
Qualidade Status : Visto	Manutenção Status : Visto
Comercial Status : Visto	


ID116A.00

Anexo F. Folha "Lançamento e Seguimento KADJAR Pag 1 de 3"

		Lançamento e Seguimento de Ferramentas		Pag. 1 de 3
Designação: Kadjar - HFE		Aplicação: H-6 129		Data: 31-01-15
Fornecedor: Sonalga / Kahrman				
N.º Ensaio	Comentários	Data	Participante	
1	Feito programa. Não foi possível montar para produção, pois as peças ficaram presas na base da máquina. Ajustadas 2 peças, para confirmação de que é necessário fazer Toste Harmon. OK	31-01-15	Barb/ David	
2	2as peças recebidas estas já se encontram conformes para prosseguir com o teste de manutenção. O teste milimétrico não se nas seguintes produções.			
3	3as peças, produzidas com base na peça de peças com mais espessura, ficaram presas na base da máquina, mas também no D e no S. Operações de lixagem em certas zonas para consertar isto.			
...	Problemas de corte resto de comando ficaram após operações de corte e problemas com peças afixarem peças persistentes.			
Leitura de Dados		Tempo de ciclo de acordo com Previsto (s)	Teórico	Real
		Eficiência do Processo (% peças OK)		
AUDITOR: _____				
CONFIRMAÇÃO DA QUALIFICAÇÃO ALCANÇADA? <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO				
AUTORIZAÇÃO PARA PRODUIR? <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO				
EM CASO DE NÃO QUALIFICADO				
MEDIDAS IMEDIATAS:				
DATA PREVISTA PARA NOVA QUALIFICAÇÃO: _____				


10276.00

Anexo G. Folha “Lançamento e Seguimento KADJAR Pag 2 de 3”

		Lançamento e Seguimento de Ferramentas		Pag. 2 de 3	
Designação: Kadjar - HFE		Aplicação: Hny 127		Data: 16-01-15	
Fornecedor: Sonal plc.		Previsão Entrega: 2 dias úteis			
Nº	Critico	PONTOS A VERIFICAR - Ferramenta Montagem	N/A	OK	NOK
01		Geometria da Base do Pistão (Plano / Curva)		<input checked="" type="checkbox"/>	
02		Dimensão altura do pistão P1 (h= 45mm) menor do que pistão P2 (h=48mm)		<input checked="" type="checkbox"/>	
03		Dimensão lateral do pistão (- 6mm do limite lateral do silico)		<input checked="" type="checkbox"/>	
04		Pino Guia da Meusa, controlado por cilindro		<input checked="" type="checkbox"/>	
05		Geometria da Base da Peça Cromada (Plano / Curva)		<input checked="" type="checkbox"/>	
06		Geometria da Base da Peça Gabaril (reserva para borracha da dimensão da janela)		<input checked="" type="checkbox"/>	
07		Conformidade com 3D Plano		<input checked="" type="checkbox"/>	
08		Número e distribuição de Ventosas (centro de cada letra / 1 por letra)		<input checked="" type="checkbox"/>	
09		Verificar Viabilidade de Aproveitar Ferramenta Existente	<input checked="" type="checkbox"/>		
10		Altura da Base (h=12,8mm)		<input checked="" type="checkbox"/>	
11		Cavidades Polidas		<input checked="" type="checkbox"/>	
12		Identificação Ferramenta			<input checked="" type="checkbox"/>
13		Aberturas para excesso de cromado		<input checked="" type="checkbox"/>	
Comentários:					
<p>- Em falta de identificação da ferramenta.</p> <p>- Ferramenta foi controlada pelo plano - OK</p> <p>- Dificuldade em introduzir as letras nos cas. dados, por incompatibilidade na letra 3D.</p> <p>- Espessamento entre letras maior do que no 3D CAD.</p>					
Data de Recepção:			16-01-15		
AUDITOR: <u>Guimarães / David / Carlos / António</u>					
CONFIRMAÇÃO DA QUALIFICAÇÃO ALCANÇADA?			<div> <div>SIM</div> <div>NÃO</div> <div><input checked="" type="checkbox"/></div> <div><input type="checkbox"/></div> </div>		
AUTORIZAÇÃO PARA ENSAIAR?			<div> <div>Previsível</div> <div>SIM</div> <div>NÃO</div> <div><input checked="" type="checkbox"/></div> <div><input type="checkbox"/></div> <div><input type="checkbox"/></div> </div>		
EM CASO DE NÃO QUALIFICADO					
MEDIDAS IMEDIATAS:					
DATA PREVISTA PARA NOVA QUALIFICAÇÃO:					

0079.00

Anexo H. Folha “Lançamento e Seguimento KADJAR Pag 3 de 3”

		Lançamento e Seguimento de Ferramentas		Pag. 3 de 3	
Designação: <i>Kadjar - HFC</i>		Aplicação: <i>Hc 129</i>		Data: <i>23-12-15</i>	
Fornecedor: <i>Lohman</i>		Previsão Entrega: <i>1 mês</i>			
N°	Critico	PONTOS A VERIFICAR - Mousse	N/A	OK	NOK
01		Sentido de Desenrolamento		<input checked="" type="checkbox"/>	
02		Número de Furos		<input checked="" type="checkbox"/>	
03		Posição do Furo		<input checked="" type="checkbox"/>	
04		Na Zona do Corte da Máquina - 10 mm do Picotado para Dentro		<input checked="" type="checkbox"/>	
05		Margem de 5mm entre Mousse e Limite do Silico		<input checked="" type="checkbox"/>	
06		Tipo de Picotado		<input checked="" type="checkbox"/>	
07		Identificação da Ferramenta, no Silico		<input checked="" type="checkbox"/>	
08		Material do Silico		<input checked="" type="checkbox"/>	
09		Diâmetro do rolo (normalmente = 76 mm)		<input checked="" type="checkbox"/>	
10					
Comentários:					
Data de Recção:		<i>25-01-16</i>			
AUDITOR: <i>Demétrio / David / Cunha / Santos</i>					
CONFIRMAÇÃO DA QUALIFICAÇÃO ALCANÇADA?		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> SIM NÃO </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> </div>			
AUTORIZAÇÃO PARA ENSAIAR?		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> Provisória SIM NÃO </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> </div>			
EM CASO DE NÃO QUALIFICADO					
MEDIDAS IMEDIATAS:					
DATA PREVISTA PARA NOVA QUALIFICAÇÃO:					

ID276.00

Anexo I. Folha “Validação de Ferramenta de Montagem KADJAR”



FICHA DE VALIDAÇÃO DE FERRAMENTA DE MONTAGEM

MEIO :

TIPO :

FORNECEDOR :

RECEPÇÃO PROVISÓRIA

	Status	Comentários
Mousse : ✓ Sentido de Desenrolamento ✓ Diâmetro do rolo ✓ Dimensão do silico ✓ Corte do Silico da Mousse ✓ Ajuste da mousse na peça Cromada	OK	
Base Gabarit : ✓ Pontos de pilotagem corretos ✓ Conforme plano	OK	
Ferramenta de Corte ✓ Funcionamento ✓ Lixos ✓ Corte danifica peças	Nok	Ferramenta de corte, por não que faziam partes de transição para o encaixe, se em alguns casos, com objetivo de solucionar esta
Pisão ✓ Geometria ✓ Garantia de posição de mousse adesiva ✓ Capaz de remover peça/s do útil ✓ Aspiração suficiente	OK	
Sistema captação de defeitos ✓ Programa executado ✓ Teste falta de mousse ✓ Teste falta de letra	OK	
Base peça cromada ✓ Polimento ✓ Aberturas para excesso de cromado	Nok	Durante a produção, algumas peças continham a fumaça preta. Medida para 2 meses em condições de produção, meter a um inspetor de QOS para a verificação de causas e efeitos.
Aceitação provisória : pelos seguintes departamentos:		
Técnico Status : Visto	Produção Status : Visto	Qualidade Status : Visto
	Manutenção Status : Visto	Comercial Status : Visto

RECEPÇÃO DEFINITIVA (realizada 3 meses depois a recepção provisória)

	Status	Observações
Mantem as exigências definidas à recepção provisória :		
Funcionamento em produção satisfatório:		
Fiabilidade dos meios :		
CONFORMIDADE DOS MEIOS :		
Recepção definitiva efectuada em : pelos seguintes departamentos :		
Técnico Status : Visto	Produção Status : Visto	Qualidade Status : Visto
	Manutenção Status : Visto	Comercial Status : Visto

ID116A.00